ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE : 1982 THESE : 27

# CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA RETENTION ANNEXIELLE A TRAVERS LES RESULTATS DE L'ENQUETE ECO-PATHOLOGIQUE EN CONTINU DE L'I.N.R.A. : CONSEQUENCES ZOOTECHNIQUES ET ECONOMIQUES

# THESE

Pour le Doctorat Vétérinaire
(Diplôme d'Etat)
Présentée et soutenue publiquement en 1982

par

Jean, Julien, René SELLIER

*Né le 24 Novembre 1955 à GOURNAY EN BRAY (Seine-Maritime)*

Membres du Jury

Président : ..... Monsieur MONROZIES
Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse

Assesseurs : ..... Monsieur FERNEY
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Monsieur DARRE
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE : 1982 THESE : 27

# CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA RETENTION ANNEXIELLE A TRAVERS LES RESULTATS DE L'ENQUETE ECO-PATHOLOGIQUE EN CONTINU DE L'I.N.R.A. : CONSEQUENCES ZOOTECHNIQUES ET ECONOMIQUES

# THESE

Pour le Doctorat Vétérinaire
(Diplôme d'Etat)
Présentée et soutenue publiquement en 1982

par

Jean, Julien, René SELLIER

*Né le 24 Novembre 1955 à GOURNAY EN BRAY (Seine-Maritime)*

Membres du Jury

Président : ..... Monsieur MONROZIES
Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse

Assesseurs : ..... Monsieur FERNEY
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Monsieur DARRE
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547625_0017

## MINISTERE DE L'AGRICULTURE

## ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur : ..... M.LAUTIE
Directeur honoraire : ..... M. FLORIO
Professeurs honoraires : ..... M. BRIZARD
..... M. SAURAT

PERSONNEL ENSEIGNANT
CHAIRE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE

Professeur titulaire ..... M. GODFRAIN
Professeur sans chaire ..... Mme BURGAT-SACAZE

Pharmacie et Toxicologie

CHAIRE DE PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Professeur titulaire ..... M. RICO
Professeur sans chaire ..... M. BRAUN
Maître Assistant ..... M. BENARD

Physique Biologique et Médicale
Chimie Biologique et Médicale
Informatique biologique et médicale

CHAIRE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Professeur titulaire ..... M. PAVAUX
Maître Assistant ..... M. LIGNEREUX
Maître Assistant ..... M. SAUTET

Organogénèse - Tératologie
Anatomie Générale - Anatomie Appliquée

CHAIRE DE PHYSIOLOGIE, PHARMACODYNAMIE ET THERAPEUTIQUE

Professeur titulaire ..... M. RUCKEBUSCH
Professeur sans chaire ..... M. FARGEAS
Maître Assistant Agrégé ..... M. TOUTAIN

Physiologie - Pharmacodynamie - Thérapeutique

CHAIRE D'HISTOLOGIE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Professeur titulaire ..... M. VAN HAVERBEKE
Professeur sans chaire ..... M. CABANIE
Maître Assistant Agrégé ..... M. MAGNOL

Histologie - Embryologie
Anatomie Pathologique - Clinique

CHAIRE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE

Professeur titulaire ..... M. LABIE
Maître de Conférences ..... M. EECKHOUTTE
Maître Assistant Agrégé ..... Mme BENARD

Hygiène - Inspection - Contrôle et Technologie des denrées alimentaires d'origine animale - Clinique

CHAIRE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES

Professeur titulaire ..... M. DORCHIES
Maître de Conférences ..... M. FRANC
Maître Assistant ..... M. DUCOS DE LAHITTE

Zoologie appliquée - Ecologie - Parasitologie externe -
Dermatologie - Parasitologie interne - Clinique

CHAIRE DE SEMIOLOGIE ET PATHOLOGIE MEDICALE
DES EQUIDES ET CARNIVORES ET DE LEGISLATION

Professeur titulaire ..... M. LESCURE
Maître de Conférences ..... M. GUELFI
Maître Assistant ..... M. REGNIER

Sémiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores
Législation Vétérinaire et Déontologie Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL
ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR

Professeur titulaire ..... M. TOURNUT
Maître de Conférences ..... M. BEZILLE
Maître Assistant ..... M. JOUGLAR

Sémiologie et Pathologie Médicale du bétail et des animaux de basse-cour
Clinique - Consultation itinérante

CHAIRE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE

Professeur titulaire ..... M. CAZIEUX
Maître de Conférences ..... M. GENEVOIS
Maître-Assistant ..... M. AUTEFAGE

Propédeutique et Sémiologie Chirurgicale - Radiologie - Technique Chirurgicale - Anesthésiologie
Pathologie Chirurgicale - Clinique - Traumatologie - Podologie orthopédique

CHAIRE DE PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Professeur titulaire ..... M. FERNEY
Professeur sans chaire ..... M. ROYAL

Pathologie de l'appareil génital et de la mamelle - Sémiologie et Propédeutique - Pathologie de la Reproduction - Obstétrique et pathologie du nouveau-né - Clinique - Consultation itinérante

CHAIRE DE MALADIES CONTAGIEUSES - ZOONOSES -
LEGISLATION SANITAIRE

Professeur titulaire ..... M. CHANTAL
Maître Assistant ..... M. PICAVET

Epidémiologie - Maladies contagieuses - Zoonoses
Législation Sanitaire - Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE GENERALE - MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE

Professeur titulaire ..... M. LAUTIE
Maître Assistant ..... M. PELLERIN

Microbiologie - Immunologie - Pathologie Générale

CHAIRE D'ELEVAGE ET ECONOMIE

Professeur titulaire ..... M. QUEINNEC
Professeur sans chaire ..... M. DARRE
Maître Assistant ..... Mme QUEINNEC

Ethnologie - Génétique animale - Extérieur - Zootechnie et Economie générales - Ethologie appliquée, Sciences, Techniques, Economie de l'Elevage et des Productionsanimales
Insémination artificielle - Organisation de l'Elevage

CHAIRE D'ALIMENTATION

Professeur titulaire ..... M. FALIU
Professeur sans chaire ..... M. GRIESS

Botanique appliquée et Bromatologie - Agronomie - Alimentation

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

MM. les Professeurs : ANGELIER, ARMENGAUD, COMBES, COMBRET, CROS, FERNET, et MAZENC.

*La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsable des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924).*

A MON EPOUSE

Qu'elle trouve dans ce travail un bien modeste remerciement pour son soutien.

A MES PARENTS ET MES BEAUX PARENTS

En témoignage de ma profonde affection.

A MES AMIS

Et particulièrement à Patrick LOSSOIS sans qui ce travail n'aurait pas pu être réalisé.

A NOTRE PRESIDENT DE JURY

- - - - -

MONSIEUR LE PROFESSEUR MONROZIES
DE L'UNIVERSITE PAUL SABATIER DE TOULOUSE

Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de notre
jury
Hommage respectueux.

A NOTRE JURY DE THESE

- - - -

MONSIEUR LE PROFESSEUR FERNEY
DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Qui a accepté avec bienveillance notre sujet de thèse et qui nous a guidé dans sa réalisation

Hommage respectueux.

MONSIEUR LE PROFESSEUR DARRE
DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Que nous remercions d'avoir accepté de faire partie de notre jury de thèse

Hommage respectueux.

Nous remercions

Monsieur J. BARNOIN

Monsieur M. BROCHART

Monsieur P. PACCARD

Qui nous ont accueilli dans leur laboratoire et qui nous ont permis de réaliser ce travail.

SOMMAIRE

Page

INTRODUCTION - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 1

PREMIERE PARTIE : ETUDE DE L'EEPC

A-HISTORIQUE

B-BASES DE L'EEPC

1-Sujet - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 4

2-Objectifs - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 5

C-FONCTIONNEMENT DE L'ENQUETE

1-Les partenaires - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 8

1-1Les laboratoires de l'INRA et leurs équipes scientifiques

1-2 Les GDS

1-3 Les praticiens

1-4 Les laboratoires départementaux

1-5 Les éleveurs

2-Choix des élevages observatoires - - - - - - - - - - - - - - - - 11

3-Collecte de l'information - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 12

3-1 Les différentes sources

3-2 Difficultés rencontrées

D-EXPLOITATION DES DONNEES

1-Gestion de la base de données vétérinaire - - - - - - - - - - - 26

1-1 Choix de "Socrate"

1-2 Utilisation de Socrate

2-Traitement informatique des informations données par Socrate - 28

2-1 Modalités

2-2 Objectifs

Conclusion de la première partie

DEUXIEME PARTIE : DEPOUILLEMENT PARTIEL - RESULTATS

A-JUSTIFICATION

1-Du dépouillement partiel - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 32
2-Du choix de la non délivrance - - - - - - - - - - - - - - - -32
2-1 Les sujets de recherche du laboratoire d'éco-pathologie
2-2 Fréquence de la rétention annexielle (RA)
2-3 Intérêt didactique
2-4 Incidence économique de la rétention annexielle
3-Des sujets - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 37
B-DEPOUILLEMENT MANUEL PROPREMENT DIT
1-Problème de la mise en forme des données - - - - - - - - - - 37
2-Constitution d'un lot témoin - - - - - - - - - - - - - - - - 40
3-Exploitation des données - - - - - - - - - - - - - - - - - - 40
C-RESULTATS DU DEPOUILLEMENT MANUEL
1-Présentation des exploitations - - - - - - - - - - - - - - - 42
1-1 Contexte humain
1-2 Les exploitations
1-3 Contexte économique
2-Mesure de la fertilité des troupeaux - - - - - - - - - - - - 45
2-1 Choix des critères
2-2 Intervalle $V-I_1$
2-3 Taux de réussite en insémination première
2-4 Pourcentage de vaches à 3 inséminations ou plus
2-5 Nombre moyen d'inséminations par vache
3-Relation RA et pathologie de la reproduction - - - - - - - - 51
3-1 Relation RA-métrite
3-2 Relation RA-troubles ovariens
4-Relation RA et production laitière - - - - - - - - - - - - - 53
4-1 Relation RA-mammite
4-2 Relation RA-critères de production
D-ANALYSE CRITIQUE
1-De l'enquête - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 54
2-Des résultats- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 55

TROISIEME PARTIE : CONSEQUENCES ZOOTECHNIQUES ET ECONOMIQUES

A-CONSEQUENCES ZOOTECHNIQUES

1-Perturbation des critères de fertilité - - - - - - - - - - - -57

1-1 Etude de l'intervalle V-V

1-2 Etude de l'intervalle V-$I_1$

1-3 Etude de l'intervalle $I_1$-If

2-Causes de la diminution de fertilité - - - - - - - - - - - - -61

2-1 Augmentation de la fréquence des métrites après RA

2-2 Les RA interviennent au second plan dans la diminution de la fertilité

2-3 Conséquences des métrites sur la fertilité

3-Influence de la RA sur la production laitière - - - - - - - 65

3-1 Diminution de la lactation de référence

3-2 Diminution de la moyenne économique

4-Influence de la RA sur le taux de réforme - - - - - - - - - 68

5-Conséquences hygièniques - - - - - - - - - - - - - - - - - -69

6-Conséquence sur la conduite d'élevage - - - - - - - - - - - 70

B-CONSEQUENCES ECONOMIQUES

1-Généralités - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 71

1-1 Difficultés d'appréciation du coût de la RA

1-2 Pertes directes - Pertes indirectes

1-3 "Profil de carrière" d'une vache laitière

2-Evaluation des pertes occasionnées par la RA - - - - - - - -72

2-1 Pertes occasionnées par la maladie proprement dite

2-2 Pertes occasionnées par une diminution de fertilité

2-3 Pertes occasionnées par une augmentation des réformes

Conclusion de la troisième partie

CONCLUSION - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -79

BIBLIOGRAPHIE - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 82

Liste des abréviations employées.

EEPC : Enquête Eco-pathologique en continu.

FNGDSB : Fédération Nationale des Groupements de Défense Sanitaire du Bétail.

GDS : Groupement de Défense Sanitaire.

G : Génisse.

IA : Insémination Artificielle.

INRA : Institut National de Recherche Agronomique.

RA : Rétention Annexielle.

$TRI_1$ : Taux de Réussite en Première Insémination.

VL : Vache Laitière.

VN : Vêlage Normal.

VR : Vache de Réforme.

$V\text{-}I_1$ : intervalle Vêlage-première Insémination.

V-V : intervalle inter-Vêlage.

$V\text{-}I_f$ : intervalle Vêlage-Insémination Fécondante.

INTRODUCTION

L'épidémiologie est traditionnellement scindée en quatre domaines
- l'épidémiologie descriptive qui précise la nature des sujets atteints, la répartition de la maladie, son évolution dans le temps et ses caractères épidémiques.
- l'épidémiologie analytique qui définit les causes des maladies et les phénomènes intervenant dans l'expression de celles-ci.
- l'épidémiologie expérimentale en reproduisant ou en modifiant un phénomène observé permet de préciser la valeur des hypothèses avancées grâce aux méthodes descriptives et analytiques.
- l'épidémiologie prédictive se propose de déterminer les risques de maladie ou d'épidémie . (GANIERE 26)

L'épidémiologie suscite de plus en plus d'intérêt dans la mesure où elle débouche sur les applications prophylactiques raisonnées

Les chercheurs de l'INRA dans le cadre de leurs études éco-pathologiques, se sont interessés à l'approche épidémiologique des maladies animales avec l'intention :
- d'apporter des précisions concernant les rapports milieu et pathologie animale, notamment, les rapports conditions d'élevage et pathologie.
- d'étudier des associations pathologiques en vue d'expliquer certains mécanismes étiologiques.
- d'apprécier l'importance relative des différents problèmes pathologiques ainsi que leur coût.

Le but étant finalement de mettre sur pied un système de prophylaxie adapté à son milieu d'application et renouvelé en fonction de l'évolution de l'état sanitaire du cheptel. En effet, les systèmes de prophylaxie appliqués sur le terrain sont soumis à de constantes variations car la situation sanitaire évolue au fur et à mesure de l'application des règles préconisées.

Ils ont donc créé un système permanent d'information sur l'état sanitaire du cheptel bovin à l'aide d'un réseau d'élevages-observatoires
Ce système d'information :

- doit servir de modèle, de méthode de travail qui pourra être réutilisé pour d'autres productions.
- doit être continu afin d'apprécier toute modification de l'état sanitaire.
- doit pouvoir s'étendre après une mise au point préalable.

Un tel système est nouveau dans le domaine vétérinaire. Sa création nécessite une étude critique en cours de réalisation. Notre mission a donc été de tester les possibilités offertes par l'enquête au travers de l'étude d'un sujet particulier.

Nous consacrons la première partie de notre travail à la présentation de cette enquête. Dans les deux parties suivantes, nous étudions les conséquences zootechniques et économiques de la rétention annexielle par le biais d'un dépouillement manuel de l'enquête.

## PREMIERE PARTIE : ETUDE DE L'ENQUETE ECO-PATHOLOGIQUE CONTINUE (EEPC)

### A - HISTORIQUE

Le programme de recherche en éco-pathologie s'est donc concrétisé par la mise en place d'un système d'enquête éco-pathologique continue sous la Direction de la Fédération Nationale des Groupements de Défense Sanitaire du Bétail (FNGDSB) et de l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA).

L'organisation de cette EEPC (coordination des efforts des différentes parties en présence, collecte de l'information...) incombe au laboratoire d'éco-pathologie dirigé par BROCHART et BARNOIN.

Dans l'élaboration de cette enquête, trois phases doivent se succéder : l'une de mise en place du dispositif, la seconde d'exploitation critique des premiers résultats et la troisième de généralisation du processus.

- Première phase : 1978

Mise en place du système d'enquête

enregistrement en continu des données sanitaires, zootechniques et météorologiques concernant 125 élevages observatoires.

réalisation d'un questionnaire type

étude des analyses nécessaires pour cerner les différents domaines cités précédemment : Sanitaire, zootechnique...

informatisation du système.

- Deuxième phase : 1979-1980
Obtention des premiers résultats après des dépouillements partiels dans le but d'améliorer la méthode, de modifier si nécessaire les questionnaires et d'informer les parties en présence afin de maintenir l'intérêt de tous.

- Troisième phase : 1981
Extension du système en choisissant d'autres exploitations si les premières ne sont plus significatives.

Notre action se situe au niveau de la deuxième phase. Un grand nombre de données ont été collectées depuis deux ans, notre mission a été de mettre en place un système de dépouillement manuel afin d'appréhender les possibilités offertes par l'EEPC.

## B - BASES DE L'EEPC

### 1 - Sujet :

. L'EEPC a pour but d'établir les relations existant entre le milieu et la pathologie. Les notions de milieu et pathologie sont prises au sens large. Le milieu englobant tous les facteurs qui agissent sur l'animal (climat, alimentation, facteurs humains), la pathologie englobant des notions plus économiques (baisse de production, durée de production).

. Quelques précisions concernant l'épidémiologie sont nécessaires pour mieux comprendre l'orientation de cette enquête.

- d'une part, l'épidémiologie prend un autre sens, elle ne se contente plus de compter des événements pathologiques, à un moment donné, et d'établir une carte d'évolution de telle ou telle entité pathologique.

L'épidémiologie englobe tous les facteurs susceptibles d'intervenir dans l'expression d'un événement pathologique. Elle essaie de mieux connaître la maladie certes, mais également de mieux discerner les causes d'expression de celle-ci, de discerner les facteurs influant, favorisant ou retardant son évolution.

- d'autre part, la démarche épidémiologique se libère de l'abord strictement médical d'une pathologie donnée pour donner plus de valeur aux problèmes économiques et techniques. Une pathologie peut ne pas être apparente et avoir des répercutions économiques importantes et inversement.
- enfin, pour cerner parfaitement les différentes variables dans l'espace et dans le temps, l'épidémiologie doit faire appel à une foule de renseignements difficilement intégrables par l'homme. L'informatisation du système devient une condition indispensable pour le travail de l'épidémiologiste.

2 - Objectifs

. Après avoir défini un sujet, des objectifs ont été fixés au départ afin de suivre une ligne directrice pendant le déroulement de l'enquête et d'autre part pour choisir les moyens nécessaires à leur réalisation.

. Ces objectifs sont les suivants:

- d'une part, obtenir des précisions sur la nature des rapports existant entre le milieu et la pathologie, voir quantifier la valeur des différents paramètres intervenant dans l'expression d'une pathologie ou les variations d'une production : Alimentation, climat, logement, facteurs humains. Connaissant la part de responsabilité des différents paramètres qui occasionnent l'apparition d'une pathologie ou la diminution

d'une production, le but sera d'établir une prophylaxie raisonnée afin d'obtenir un optimum de production. Par exemple, lors d'une diminution de production, l'éleveur en se référant aux normes idéales devra pouvoir trouver la cause :problème d'environnement, d'alimentation...
Le manque d'informations concernant les relations entre le milieu et la pathologie a conduit à créer un tel système.
- d'autre part, d'étudier les associations pathologiques ainsi que leur fréquence d'apparition. Cet objectif a un intérêt fondamental qui est la recherche d'une meilleure connaissance des maladies. LOSSOIS dans sa thèse, après avoir étudié les corrélations existant entre rétention annexielle et troubles ovariens, développe une théorie nouvelle sur l'étiologie des RA.
- enfin, l'objectif final est de déboucher sur des applications prophylactiques concrètes, raisonnées, toujours renouvelées et d'étendre le système.
Cette étude est d'abord réalisée sur un nombre assez faible d'exploitations (125 exploitations réparties sur 7 départements) afin d'établir des bases solides, de tester les méthodes.

Le côté original de cette enquête réside dans sa volonté d'extension. L'idéal serait de quadriller le territoire national par un réseau d'élevages-observatoires, de collecter un ensemble d'informations, de les informatiser, de les analyser et enfin de faire un bilan sanitaire dans n'importe quelle région.
A l'échelon régional, il serait alors possible de "tirer la sonnette l'alarme" devant la recrudescence d'un problème et de proposer une prophylaxie très tôt et à tout moment.
A l'échelle de l'exploitation, connaissant les différents paramètres d'une production, il serait possible de corriger la

technique d'élevage.
L'obtention d'un tel résultat suppose une enquête continue permettant de donner une connaissance dynamique, permanente de la pathologie permettant de surcroit d'apprécier la valeur d'une prophylaxie.

Actuellement, des trois objectifs cités précédemment, seuls les deux premiers se concrétisent lentement, le troisième, certainement le plus ambitieux ne prendra forme qu'après obtention de résultats sur les 125 élevages observatoires.

Après l'obtention des premiers résultats et leur analyse, une révision de la méthode est envisagée. Cette révision doit se faire avec la participation des différentes parties en présence et notamment :
- des éleveurs et des personnes chargées de remplir les questionnaires, ces personnes de terrain pouvant critiquer et modifier positivement certains détails. Leur participation a également pour but de maintenir une certaine mobilisation.
- de stagiaires chargés de dépouiller certaines parties de l'enquête dans le but de tester les possibilités offertes par le questionnaire et de vérifier les données de l' ordinateur.

Les objectifs sont ambitieux par leur nature (création d'un système original d'enquête) et par le temps nécessaire pour les atteindre. Il fallait trouver un système susceptible d'apporter des renseignements précis, régulièrement et longtemps sans ennuyer les éleveurs et les participants. Les moyens utilisés pour atteindre ces objectifs fonctionnent depuis 2 ans. Comment? La deuxième partie de cet exposé essaie de le montrer.

## C - FONCTIONNEMENT DE L'ENQUETE

### 1 Les partenaires

#### 1-1 Les laboratoires de l'Institut National de Recherches Agronomiques (INRA) et leurs équipes scientifiques

- le laboratoire d'éco-pathologie : créé depuis peu de temps,ce laboratoire a mis sur pied l'enquête. Ses tâches sont multiples :

.Gestion : Le financement, jusqu'ici pris en charge par l'INRA et la FNGDSB (dans le cadre d'une ATP : Action Thématique Programmé) regroupant également les services vétérinaires , doit en principe être relayé par un important "Contrat de Programme" avec la DGRST à partir de 1981. Donc, à partir d'une somme fixe assez modique, le laboratoire doit rémunérer les chercheurs et subvenir aux besoins de l'enquête d'où, la nécessité de choisir judicieusement les données, les analyses (bien souvent coûteuses comme les profils métaboliques). Le financement limite très certainement l'obtention de résultats plus importants.

.Organisation : Comme nous le verrons dans la suite de l'exposé, le nombre des partenaires est très important, coordonner les tâches de tous pour atteindre un but bien précis n'est pas chose facile. Cette tâche incombe au laboratoire d'éco-pathologie qui rassemble les informations recueillies sur le terrain par les différents partenaires, les classe, les code et les analyse.

.Travail de synthèse:

-élaboration des questionnaires.
-codage des informations qu'ils contiennent.
-critique des résultats.
-exploitation de ces résultats.

- le laboratoire de biométrie de JOUY EN JOSAS informatise les données collectées par le laboratoire de THEIX.
- le laboratoire de climatologie de MONFAVET apporte son aide pour l'analyse de données météorologiques, climatologiques.
- le laboratoire des sols d'ARRAS réalise périodiquement des analyses de sols pour chaque exploitation étudiée.

1-2. Les Groupements de Défense Sanitaire (GDS)

La collecte d'informations sur le terrain demande toute une organisation pour être efficace. Il y avait certes possibilités pour l'INRA d'en créer une, l'idée de demander au GDS permettait d'emblée d'utiliser des structures déjà existantes surle terrain et d'éviter l'inertie et l'inéfficacité relative inhérente à l'élaboration de structures nouvelles.
Les GDS actifs et bien implantés sur le terrain disposent de plus d'une bonne connaissance de l'élevage régional et peuvent préssentir les éleveurs susceptibles de coopérer. Ils disposent également de techniciens de terrain pouvant jouer le rôle d'enquêteur. Le choix de technicien permet d'éviter toute interprétation préalable lors de l'enquête, interprétation qu'un éleveur ou un praticien dans le cadre de sa clientèleaurait pu être amené à faire.

1-3 Les vétérinaires praticiens

Le rôle du praticien est cependant loin d'être négligeable s'il accepte de travailler avec les GDS. Son aide est précieuse d'une part pour préciser les diagnostics, d'autre part pour interpréter les résultats obtenus par l'INRA et transmis régulièrement à l'éleveur. De plus, le praticien trouvera pour lui une nouvelle source de renseignements inestimables pour renforcer son éfficacité dans

l'exploitation (profils métaboliques, analyses coproscopiques et bactériologiques...) . Il bénéficiera d'une ouverture vers une équipe de chercheurs toujours prêts à l'aider et d'une collaboration avec les GDS, qui, l'expérience semble le prouver, peut être assez utile.

1-4 Les laboratoires départementaux des services vétérinaires

Ils contribueront au bon fonctionnement de l'enquête en confirmant un diagnostic au vétérinaire. Leur rôle est d'autant plus important qu'ils travaillent sur le terrain et sont en mesure d'apporter un diagnostic rapide.

1-5 Les éleveurs

L'éleveur intervient au début de la chaîne de l'enquête en apportant les renseignements necessaires. Son rôle est donc capital. Sa coopération est d'autant plus précieuse qu'il vit quotidiennement avec le troupeau, lui seul est capable de noter au jour le jour toute la pathologie et tous les changements survenus dans l'élevage. L'intervention du technicien est secondaire, celui-ci aide l'éleveur à remplir son questionnaire et vérifie que les données sont relevées régulièrement.
Certaines conditions incitent l'éleveur à noter convenablement. D'une part, l'attrait d'une surveillance accrue et continue de son élevage, d'autre part, la possibilité d'améliorer son élevage grâce aux résultats que le laboratoire d'éco-pathologie s'engage à donner en échange des renseignements.

L'eleveur n'apporte des résultats objectifs que dans la mesure où il n'encourt aucune "sanction", contrairement à ce qui se passe lors du dépistage des maladies contagieuses. Le terme de sanction est peut-être abusif dans la mesure où le fait de faire abattre des bêtes tuberculeuses après dépistage ne peut être que favorable à long terme pour l'éleveur, cependant, bon nombre d'éleveurs n'analysent pas la situation de cette manière.

2 Choix des élevages observatoires

Par l'intermédiaire des GDS et des praticiens. Il a été possible de réunir un certain nombre d'élevages répondant aux conditions de l'enquête. Après une demande formulée aux éleveurs et en fonction des résultats obtenus par chacun d'eux, un certain nombre d'élevages ont été sélectionnés.

Les élevages suivants ont été éliminés :

- Les élevages extrèmes dans une même région afin de garder une certaine homogénéité dans la notation, la surveillance de l'éleveur.
- Les élevages ayant des problèmes urgents à résoudre (cas de Brucellose)
- Les élevages attendant une réponse trop rapidement à leur problème, ce que l'enquête ne peut apporter. Ce temps de latence avant résultat est important à envisager. Il faudra cependant maintenir l'attente de l'éleveur pendant ce temps en lui apportant certains résultats rapidement :
  - -analyse de fourrage.
  - -analyse coprologique.

  donc des résultats pouvant trouver immédiatement,après interprètation d'un vétérinaire,une solution.

-Les élevages donc la survie est incertaine,c'est à dire,les élevages économiquement non rentables et susceptibles de tomber en faillite,et les exploitations familiales exploitées par des personnes âgées.

Ces éliminations sont motivées par le fait que l'enquête est continue et ne peut permettre d'accroitre les risques d'abandons qui par ailleurs sont déjà grands.

Pour que l'échantillon soit représentatif de toute la population, il a été tenu compte du nombre d'élevages dans chaque département ainsi que de la répartition géographique des élevages observatoires. Le but est d'obtenir une image aussi précise que possible de telle ou telle région, de faire ressortir la diversité qui existe sur le terrain (zone de montagne, zone de vallée...). Seule une précision suffisante peut permettre de mettre en oeuvre une prophylaxie adaptée à son milieu d'application.

## 3 Collecte de l'information

### 3-1 Les différentes sources

3-1-1 Choix des sources de renseignement :

L'enquêteur a le choix entre l'utilisation de données préexistantes (données des centres d'insémination artificielle, du contrôle laitier...) ou bien la réalisation d'un questionnaire destiné à l'éleveur. La première solution pose le problème de l'utilisation de données choisies par un organisme tiers et ne répondant pas forcément aux besoins de l'enquête, la deuxième solution pose le problème de l'élaboration d'un questionnaire.

Chaque fois que cela était possible, l'enquêteur a choisi d'utiliser des renseignements obtenus directement auprès de l'éleveur en les

étayant au besoin par des analyses.

3-1-2 Utilisation de données préexistantes

Le laboratoire a fait appel à des données extérieures fiables.

- Données du contrôle laitier

Ces données sont bien plus précises que si elles étaient effectuées directement par l'éleveur qui finirait par se lasser. Elles répondent largement au besoin de l'enquête.

- Données météorologiques

Un relevé journalier concernant chaque élevage serait bien évidemment l'idéal, La nécessité de procéder à des mesures précises et la lourdeur du dispositif excluait la création de stations dans chaque élevage.

- Données des centres d'insémination artificielle

Dans la mesure où la plupart des éleveurs utilisent l'insémination artificielle, il a été possible d'employer les résultats de cet organisme.

3-1-3 Utilisation des données personnelles

Des analyses sont effectuées régulièrement dans chaque élevage.

- analyse du sol
- analyse des aliments
- profils métaboliques
- coproscopie

La plupart de ces analyses sont réalisées soit par le laboratoire d'éco-pathologie, soit par d'autres laboratoires appartenant à l'INRA.

Deux questionnaires sont utilisés dans chaque élevage

-Un questionnaire annuel décrivant l'exploitation subdivisé en quatre parties (voir page 15 à 19)

Une première décrivant les caractéristiques foncières, économiques et humaines des exploitations.

Une seconde décrivant la production, la reproduction et l'alimentation du troupeau.

Une troisième qui étudie le logement.

Enfin une quatrième envisageant la surveillance et la prévention.

Ce questionnaire est rempli par l'éleveur et le technicien et est renouvelé tous les ans. Les renseignements recueillis sont à nouveau introduits dans l'ordinateur afin de pouvoir suivre l'évolution de l'élevage.

Nous ne présentons à titre d'exemple qu'une petite partie des questions qui sont au nombre de 80. Nous avons choisi la partie concernant le logement des vaches laitières.

-Un questionnaire trimestriel récapitulant (voir page 20 )les éffectifs présents et par catégorie :

les engrais, fumures et traitements pratiqués sur les cultures

les rations alimentaires décrites régulièrement

les évènements survenus pendant la période d'observation (maladies traitements, IA...)

L'éleveur est chargé de relever les évènements survenus dans son élevage au jour le jour ainsi que toute variation concernant l'alimentation, les rations ou l'effectif.

## 3-2 Difficultés rencontrées

### 3-2-1 Pour l'élaboration du questionnaire

Le questionnaire doit répondre au double impératif :

## Questionnaire annuel : 3. Logement des bovins

Dans le cas où en plus du logement principal, il y a un logement annexe, on ne décrira que le seul logement principal.

Q29* Quel est le mode de conduite dominant des diverses catégories d'animaux ?
NB. cette question ne tient pas compte de la rentrée ou de la non-rentrée des vaches pour la traite.

| | Catégories bovins | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | VL | VR | T | G | BH |
| Stabulation libre permanente (été + hiver) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Stabulation entravée permanente (été + hiver | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Pâturage en saison et stabulation libre les nuits et l'hiver | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Pâturage en saison et stabulation entravée les nuits et l'hiver | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Pâturage en saison et stabulation libre de jour l'été (heures chaudes) et l'hiver | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Pâturage en saison et stabulation entravée de jour l'été (heures chaudes) et l'hiver | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Semi-plein air avec stabulation libre l'hiver | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Semi-plein air avec stabulation entravée l'hiver | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Plein air intégral | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

VL VR T G BH
50 52 5

NB. Si aucune des catégories de bovins n'est en stabulation libre, passer directement à la question 36.

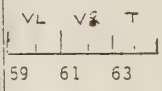
Q30* Nombre de côtés de la stabulation libre qui sont fermés ?

| | Catégories bovins | | | |
|---|---|---|---|---|
| | VL | VR | T | G |
| 1 côté fermé | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 côtés fermés | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 côtés fermés | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 côtés fermés | 4 | 4 | 4 | 4 |

VL VR T G
55 53

Q31x Nature du sol de la stabulation libre (aire exercice, aire de couchage) ?

| | Catégories bovins | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | VL | | VR | | T | | G | |
| | A.Ex. | A.Cou. | A.Ex. | A.Cou. | A.Ex. | A.Cou. | A.Ex. | A.Cou. |
| Terre | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Terre paillée | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Ciment (béton) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Ciment (béton) paillé | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Caillebotis | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Logettes terre ± paillée | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| Logettes ciment (béton) | | 7 | | 7 | | 7 | | 7 |
| Logettes ciment (béton) = paillé | | 8 | | 8 | | 8 | | 8 |
| Autres (préciser) : ..... | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

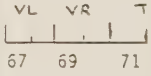



Q32x Surface au sol par animal ? (en $m^2$, chiffre arrondi à l'unité inférieure s'il y a lieu)

Vaches laitières :

Vaches allaitantes :

Taurillons :



Q33x L'aire d'exercice est-elle spécialement protégée des vents dominants ? (par des filets, pare-vents divers ou parce qu'elle est dans un bâtiment fermé à 3 ou 4 côtés)

| | Catégories bovins | | | |
|---|---|---|---|---|
| | VL | VR | T | G |
| NON, aire d'exercice couverte | 1 | 1 | 1 | 1 |
| NON, aire d'exercice non couverte | 2 | 2 | 2 | 2 |
| OUI, par filets ou pare-vents divers, aire d'exercice couverte | 3 | 3 | 3 | 3 |
| OUI, par filets ou pare-vents divers, aire d'exercice non couverte | 4 | 4 | 4 | 4 |
| OUI, parce que l'aire d'exercice est dans un bâtiment fermé à 3 côtés | 5 | 5 | 5 | 5 |
| OUI, parce que l'aire d'exercice est dans un bâtiment fermé à 4 côtés | 6 | 6 | 6 | 6 |

VL VR T
73

4ème carte :

Q34x Les auges sont-elles protégées de la pluie ?

| | Catégories bovins | | | |
|---|---|---|---|---|
| | VL | VR | T | G |
| NON : auges à l'extérieur non couvertes | 1 | 1 | 1 | 1 |
| OUI : auges à l'intérieur complètement protégées | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Situation intermédiaire : auges à l'extérieur mais couvertes | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Situation intermédiaire : auges à l'intérieur mais pas entièrement protégées | 4 | 4 | 4 | 4 |

VL VR T
21

Q35* De l'avis de l'enquêteur, l'aire d'exercice est-elle habituellement ?

| | Catégories bovins | | | |
|---|---|---|---|---|
| | VL | VR | T | G |
| propre et sèche | 1 | 1 | 1 | 1 |
| propre et sèche mais caillouteuse | 2 | 2 | 2 | 2 |
| sale et bourbeuse | 3 | 3 | 3 | 3 |
| sale, bourbeuse et caillouteuse | 4 | 4 | 4 | 4 |

VL VR T
25

NB. Si les vaches ne sont pas en stabulation entravée, passer directement à la question 41 (conduite des veaux)

Q36* Type de stalles de la stabulation entravée ?

| | Catégories bovins | |
|---|---|---|
| | VL | VR |
| Stalle longue | 1 | 1 |
| Stalle courte | 2 | 2 |

VL VR
29 30

Q37* Nature du sol des stalles de la stabulation entravée ?

| | Catégories bovins | |
|---|---|---|
| | VL | VR |
| Terre | 1 | 1 |
| Terre paillée | 2 | 2 |
| Béton (ciment) | 3 | 3 |
| Béton (ciment) paillé | 4 | 4 |
| Caillebotis intégral | 5 | 5 |
| Caillebotis - terre | 6 | 6 |
| Caillebotis - terre paillée | 7 | 7 |
| Caillebotis - béton (ciment) | 8 | 8 |
| Caillebotis - béton (ciment) paillé | 9 | 9 |

VL VR
31 32

Q38* Cubage d'air par animal ? (en $m^3$, chiffre arrondi à l'unité inférieure s'il y a lieu)

Vaches laitières : ..... $m^3$

Vaches allaitantes : ..... $m^3$

VL VR
33 35

Q39* Mode d'aération de la stabulation entravée ?

| | Catégories bovins | |
|---|---|---|
| | VL | VR |
| Naturel par portes et (ou) fenêtres | 1 | 1 |
| Aération par prises d'air statiques | 2 | 2 |
| Aération par prises d'air dynamiques | 4 | 4 |

VL VR
37 38

NB. addition des codes s'il y a lieu

Q40* Jugement global de l'enquêteur sur l'état de la stabulation entravée vis à vis du confort des animaux (isolation, propreté, facilité de la désinfection, éclairage, ambiance)

| | Catégories bovins | |
|---|---|---|
| | VL | VR |
| Mauvais état, vieux bâtiment (+ de 15 ans) | 1 | 1 |
| Bon état, vieux bâtiment | 2 | 2 |
| Mauvais état, bâtiment récent (- de 15 ans) | 3 | 3 |
| Bon état, bâtiment récent | 4 | 4 |

VL VR
39 40

Q41* Qui soigne les veaux de manière habituelle ?

| | Catégories bovins | |
|---|---|---|
| | VLE | VLB |
| Exploitant | 01 | 01 |
| Exploitante | 02 | 02 |
| Aide familial | 04 | 04 |
| Ouvrier | 03 | 03 |
| Stagiaire | 13 | 13 |

(addition des codes s'il y a lieu)

VLE VLB
41 43

I.N.R.A. ENQUETE ECOPATHOLOGIQUE CONTINUE F.N.G.D.S.B.

Année 19..

Relevés trimestriels n° 1,2,3,4 (rayer les mentions inutiles) OVINS

(1 = N.D.J. ; 2 = F.M.A. , 3 = M.J.J. ; 4 = A.S.O.)

NOM DE L'EXPLOITANT : N° codique

EFFECTIFS Nombre d'animaux présents par catégorie d'ovins (effectif moyen mensuel en têtes)

| | | EFFECTIFS MENSUELS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1er mois : | 2ème mois : | 3ème mois : |
| CATEGORIES OVINS | B.L. | | | |
| | B.R. | | | |
| | J.O. | | | |
| | $A^{o}R$ | | | |
| | $A^{o}B$ | | | |
| | B. | | | |

ENGRAIS - FUMURES (1)

| | | Unités/ha | | | tonnage/ha | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Surface traitée | N | P | K | Ca | oligo-éléments | Fumier | Lisier |
| Maïs ensilage | | | | | | | | |
| Prairies naturelles | | | | | | | | |
| Prairies artificielles | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

TRAITEMENTS SUR CULTURES (1)

| Dates | Nature, quantité, surfaces et cultures intéressées |
|---|---|
| -------- | ---------- |
| -------- | ---------- |
| -------- | ---------- |
| -------- | ---------- |

(1) Ne noter que les fumures et les traitements intéressant des cultures entrant dans l'alimentation des catégories d'animaux prises en compte pour l'enquête.

ALIMENTATION

| | N° quinzaine* | Description alimentation** |
|---|---|---|
| BREBIS REPRODUCTRICES OU LAITIERES en production | | |
| | | |
| | | |
| AGNELLES DE REMPLACEMENT de + de 6 mois | | |
| | | |
| AGNEAUX - AGNELLES DE BOUCHERIE de + de 2 mois | | |
| | | |

* *Quinzaine au cours de laquelle intervient un changement d'alimentation*

** *En plus des changements alimentaires, décrire obligatoirement l'alimentation du début de trimestre.*

I.N.R.A. ENQUETE ECOPATHOLOGIQUE CONTINUE F.N.G.D.S.B.

ANNEE : N° DE LA QUINZAINE : NOM DE L'EXPLOITANT :

N° CODIQUE :

| NOM (ou numéro), CATEGORIE d'ANIMAL et AGE<br>Date du dernier part pour les femelles<br>Date de naissance pour veaux - agneaux | DATE EXACTE | INSEMINATIONS NATURELLES ou ARTIFICIELLES AVEC LEURS NUMEROS (1ère, 2ème, 3ème, etc...) ET AUTRES EVENEMENTS (préventions, incidents) | OBSERVATIONS DE L'ELEVEUR (et traitement éventuel) | SYMPTOMES, DIAGNOSTICS, TRAITEMENTS DU VETERINAIRE* |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

Donner le maximum de renseignements objectifs sur l'exploitation, et, limiter le nombre de questions afin de ne pas trop lasser l'exploitant ainsi que le nombre des analyses afin de respecter un budjet trop limité.

Le questionnaire doit respecter l'objectivité des réponses. Il ne doit pas influencer la qualité des réponses apportées par l'exploitant, pour cela, un choix d'éventualités suffisamment important est nécessaire.
Il ne doit offrir aucune possibilité d'interprétation à l'exploitant, interprétation qui varierait d'un individu à l'autre et nuirait à l'exigence première de l'enquête qui est d'obtenir des données comparables entre elles. Les éventualités de non réponse doivent être envisagées.

Alors que certaines données élémentaires (éffectif ou taille de l'exploitation...) pourront être connues directement grâce à une seule question, d'autres variables ne pourront être appréhendées qu'à partir d'élément plus simple . Ainsi, la notion d'hygiène de l'élevage ne pourra être évaluée qu'à partir de plusieurs renseignements : Présence ou absence de pédiluve, conduite de la traite, désinfection.... Ces données déduites sont déjà plus subjectives, il faudra, pour pallier cet inconvénient , cerner le problème par un assez grand nombre de questions.

3-2-2 Pour le choix des différents paramètres
Ce choix est en fonction de l'objectif fixé au départ qui est d'obtenir le maximum de renseignements concernant le milieu environnant, les animaux.

Milieu physique : sol, lumière, hygrométrie, température...

Milieu chimique : alimentation
gaz ($H_2S$, $CO_2$, $NH_3$ ) en relation avec l'hygiène.
Milieu biologique : micro organismes
homme
insectes
rongeurs
Milieu psychologique : concentration
hiérarchie

3-2-3 Pour apprécier la qualité de l'information

Les instigateurs de l'enquête EEPC ont prévu, lors de la deuxième phase de celle-ci et de l'obtention des premiers résultats, une étude critique de l'enquête. Cette étude passe évidemment par la remise en question de certaines données du questionnaire. Elle a également pour but d'apprécier la qualité des informations apportées par les éleveurs. Le dépouillement manuel de quelques sujets doit en partie permettre cette critique.

Certains critères permettent d'apprécier la qualité des informations recueillies.

- Surveillance du troupeau

Une bonne surveillance du troupeau est la base essentielle d'une bonne notation.Il est possible de tester cette surveillance:

soit en se rendant directement sur le terrain,ce que font régulièrement les techniciens et les responsables de l'enquête

soit en s'appuyant sur le questionnaire (voir page suivante).En effet quelques questions permettent de connaître le temps et l'importance accordé par l'éleveur à la surveillance de son troupeau. La détection des chaleurs est en général un très bon indicateur.

Questionnaire annuel : 4. Surveillance du troupeau - prévention

Q66x Comment surveillez-vous vos animaux afin de détecter leurs problèmes de santé, les chaleurs des vaches, ... ?

| | Codes |
|---|---|
| Pas de surveillance | 1 |
| Surveillance lorsque l'éleveur voit les animaux pour d'autres motifs (traite, affouragement...) | 2 |
| Temps spécial de surveillance : 1 fois/jour | 3 |
| Temps spécial de surveillance : 2 fois/jour | 4 |
| Temps spécial de surveillance : + de 2 fois/jour | 5 |

52

Q67x Quand considérez-vous qu'une vache est en chaleurs ?

| | Codes |
|---|---|
| C'est le taureau qui détecte les chaleurs | 01 |
| Lorsqu'il y a chevauchement | 02 |
| Autres signes physiques | 04 |
| Aide prévisionnelle par un planning | 08 |
| Pratique de groupage des chaleurs | 16 |

53 54

(addition des codes s'il y a lieu)

Q68x Des personnes, des animaux et des véhicules étrangers à votre élevage viennent dans celui-ci pour diverses raisons et ont contact direct avec les animaux ; ils sont susceptibles d'amener avec eux des microbes pouvant entraîner des maladies dans votre élevage ; gardez-vous trace de ces visites et prenez-vous des mesures pour limiter cette possibilité d'infection ?

- Notation de la pathologie

Une notation régulière est parfois lassante pour l'éleveur mais elle est impérative. Une bonne surveillance serait réduite à néant si elle n'était sanctionnée par une notation correcte.

L'appréciation de la qualité des notations est diffcile. Le nombre d'informations recueillies dans chaque élevage ne semble pas être un bon critère, car nous observons des exploitations qui ont véritablement peu de pathologie.

Certaines constations peuvent cependant éveiller quelques soupsons.

Une exploitation insalubre dirigée par un exploitant que le questionnaire laisserait entrevoir comme négligeant et ne présentant aucune pathologie éveille le doute.

L'arrêt brutal des notations dans un contexte où il y a toujours quelque chose à noter (IA, vêlage...).

L'arrêt brutal de la notation d'une pathologie alors que rien ne peut expliquer sa disparition et que rien n'ait été entrepris et signalé sur le relevé pour la faire disparaître.

Une bonne connaissance de l'exploitation par le technicien qui enquête permet souvent de déceler les failles.

3-2-4 Pour apprécier la sincérité des notations

Dans la mesure où l'éleveur accepte de participer et a compris qu'il pourrait profiter de beaucoup de renseignements (analyses faites gratuitement par le laboratoire, présence d'un conseil technique...), il a fort interêt à donner des renseignements justes. S'il a un problème quelconque, il a beaucoup de chance de trouver une solution en coopération avec l'INRA, le technicien et le vétérinaire.

## D - EXPLOITATION DES DONNEES

### 1 Gestion de la base de données vétérinaire

#### 1-1 Choix de "Socrate"

Les informations recueillies sur les questionnaires ou par l'intermédiaire des fiches de l'IA et du contrôle laitier sont codées.
L'ensemble des informations constitue une base de données.
Devant

- le volume très important des informations contenues dans cette base de données, volume appelé à croître
- la variété et l'interdépendance des informations enregistrées
- la necessité de pouvoir retrouver des informations à tout moment par des chemins d'accès variable afin de les analyser

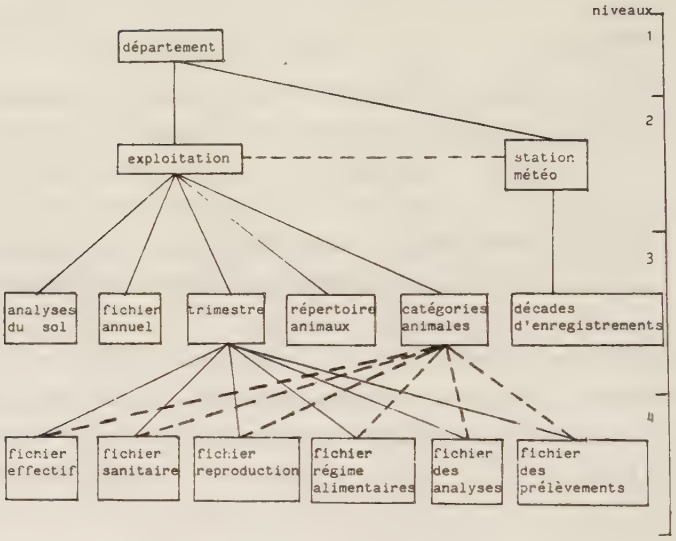
l'utilisation d'un système autonome capable d'enregistrer; de classer et ressortir les données s'imposait.
Pour réaliser cette gestion de la base de données, l'INRA a été amené à acquérir le Système de Gestion de Base de Données (SGBD) Socrate proposé par CII-HB.

#### 1-2 Utilisation de Socrate

Classement des informations

L'ordinateur classe les informations suivant une structure logique. (voir schéma) Ainsi toutes les informations concernant l'élevage sont enregistrées. L'exploitation est identifiée à l'aide d'un numéro de travail, qui fait apparaître : le numéro du département, celui de l'exploitation dans le département, le code de la région naturelle, l'espèce étudiée, le type d'animaux de l'espèce étudiée présent dans l'élevage, l'année et le numéro de la quinzaine dans l'année. Chaque quinzaine de l'année pour chaque élevage est parfaitement

La structure logique de la base de données telle qu'elle est enregistrée par le logiciel SOCRATE




La structure "maillée" de la base est ici mise en évidence, ainsi que les différents types de liaisons logiques entre entités.

définie. Tous les événements concernant la pathologie, l'alimentation sont classés par quinzaine. En suivant la structure logique, il est possible de trouver l'élevage puis la quinzaine puis l'événement. Au sein de chaque quinzaine, on ne prend pas en considération la date d'apparition de tel ou tel symptome, on se contente de noter le nombre de cas de chaque pathologie apparue dans chaque élevage. On note par exemple : 2 RA, 7 vélages, 1 boiterie, 1 fièvre vitulaire... pendant la troisième quinzaine 1978 dans l'élevage n°10.

Exploitation des informations

-Interrogation de Socrate

Elle peut se faire soit en langage spécifique au langage de requête accessible à un utilisateur de la base

soit en langage quasi naturel qui rendra l'utilisation possible par un non-informaticien.

Il est bien évident que Socrate ne peut répondre qu'à une question ayant un sens par rapport à la structure logique de la base.

- La réponse

La réponse est quasi instantanée

La nature des réponses possibles est de deux ordres.

Affichage d'une simple information préalablement enregistrée après une interrogation logique. Par exemple, la réponse à la question : Y a-t-il eu une distribution d'ensilage dans l'élevage N°20 du FINISTERE pendant le mois de MARS ?

Affichage d'un ensemble d'observations qui permettront une exploitation statistique élaborée : nombre de semaines d'ensilage dans chaque élevage pendant l'année 1978.

2 Traitement informatique des informations données par Socrate

2-1 Modalités

Le but de la gestion de la base de données par un ordinateur est de ressortir des informations précises concernant les exploitations étudiées. Ces informations pourront être ponctuelles (nombre de non délivrances dans l'exploitation X pendant la deuxième quinzaine de l'année 1979) ou bien plus élaborées (nombre de quinzaines d'ensilage d'herbe distribué dans chaque exploitation pendant l'année 1979).

L'exploitation de ces données a lieu dans un second temps, elle se fera par d'autres ordinateurs contenant des programmes très élaborés et susceptibles d'établir des corrélations entre les différents paramètres enregistrés.

L'exploitation des données pourra se faire à distance. En effet, par l'intermédiaire d'un terminal, n'importe qui pourra interroger Socrate afin d'obtenir les informations désirées concernant telle région, tel type d'élevage et les exploiter. Notons au passage que Socrate pourra à son tour emmagasiner certains résultats. Les utilisateurs pourront aussi bien être des laboratoires, des centres de recherches ou même des vétérinaires. Ces derniers pourraient par exemple obtenir des renseignements concernant la prophylaxie (ex : Quelles sont les dates optimum de traitement anthelminthique dans telle région sachant qu'il y a eu telle ou telle condition climatique), utopique certes mais certainement l'idéal à atteindre.

2-2 Objectifs

A partir de la banque de données, il est possible d'imaginer une foule de traitements informatiques.

Evolution dans le temps et l'espace d'une pathologie avec tous les intérêts que cela présente pour apprécier l'efficacité d'une prophylaxie engagée contre cette pathologie (par exemple : apprécier les résultats d'une campagne de prophylaxie contre la bronchite vermineuse avec un produit nouveau).

Etude des rapports existant entre les facteurs du milieu pris au sens large(alimentation, climat, logement...) et la pathologie.

Etude des associations pathologiques en vue d'expliquer certaines étiologies.

Cet enregistrement permanent d'informations a pour but de connaître à tout moment, l'état sanitaire du cheptel en tout point du territoire afin d'apprécier l'opportunité d'arrêter, de renforcer ou de mettre en place une prophylaxie; d'adapter la prophylaxie à son milieu.
Les conséquences économiques sont considérables, en effet il serait possible de quantifier des notions souvent intuitives.

-Quelles sont les véritables pathologies dominantes?
-Contre quelles pathologies instaurer un plan de prophylaxie collectif compte tenu du coût de sa mise en place et des avantages procurés?
-Quelle est la prophylaxie la mieux adaptée, la prophylaxie qui donne sur un milieu donné les meilleurs résultats?

CONCLUSION

La création d'un tel système de surveillance de l'état sanitaire du cheptel en tout point du territoire par un quadrillage avec des élevages observatoires, la tentative d'adapter la prophylaxie à

chaque région est assez nouvelle.
Le but n'est certes pas d'atteindre cet objectif immédiatement, mais de mettre en place un système susceptible d'y parvenir. Pour cela, afin de tester les possibilités offertes, une étude critique de l'enquête pendant sa mise en place s'imposait.
Des dépouillements partiels ont donc été prévus au cours de la deuxième partie de la mise en place de l'enquête pour :
- apprécier la qualité des informations fournies par les éleveurs
- transformer le questionnaire si necessité il y avait
- apprécier les possibilités offertes par l'enquête
- apporter des corrections au système

Après nous avoir présenté l'enquête, ses objectifs, ainsi que nous venons de le faire dans cette première partie, les chercheurs de l'INRA ont mis à notre disposition les dossiers concernant les exploitations ainsi que toutes les informations collectées depuis deux ans.

A partir des données de l'EEPC, nous avons choisi d'étudier un sujet bien précis (la rétention annexielle: RA en l'occurence) afin de ne pas disperser nos efforts. De plus, seule l'étude d'un sujet pouvait nous permettre d'entrevoir les possibilités offertes par le questionnairs.

Nous présenteront d'abord le dépouillement partiel et une analyse critique du questionnaire et des renseignements apportés.
Dans un deuxième temps, nous étudierons plus particulièrement un sujet afin d'apprécier les possibilités offertes par ce type d'enquête.

## DEUXIEME PARTIE : DEPOUILLEMENT PARTIEL - RESULTAT

### A - JUSTIFICATION

#### 1 Du dépouillement partiel

En plus des raisons invoquées précédemment :
-apprécier la véracité des informations notées par les éleveurs
-apprécier les possibilités offertes par les données enregistées
-apporter des aménagements au système d'enquête,
Il est apparu aux investigateurs de cette enquête qu'une étude détaillée venant en complément du dépouillement collectif serait bénéfique.
En effet,l'EEPC n'utilise après codage des informations que les cas pathologiques apparus par quinzaine et pour chaque exploitation.Elle ne prend en considération ni l'individu ni la date exacte de l'événement. Elle se prive donc d'un assez grand nombre de renseignements. Ainsi pour l'étude des intervalles entre inséminations, seule une étude particulière peut l'apprécier.

#### 2 Du choix de la non délivrance

##### 2-1 Les sujets de recherche du laboratoire d'éco-pathologie

Le laboratoire d'éco-pathologie de THEIX a focalisé son étude sur trois sujets : Pathologie de la reproduction, pathologie podale et pathologie hépatique. Ces trois pôles d'intérêt représentent en effet trois des pathologies principales de l'élevage moderne. La RA au sein de la pathologie de la reproduction reste assez mal connue,principalement en ce qui concerne son étiologie.

##### 2-2 Fréquence de la rétention annexielle

Place de la RA dans la pathologie bovine : voir tableau n°1
Le tableau concernant la hiérarchie des maladies bovines est issu de l'interrogation de la banque de données par l'intermédiaire de l'ordinateur Socrate. Il a été établi à partir des questionnaires du LOT et du FINISTERE, il donne l'importance relative des RA par rapport aux autres pathologies. Le nombre de quinzaines où les symptomes sont apparus permet de donner une idée de la répartition dans le temps de la pathologie. En ce qui concerne la RA, la dispersion est grande. Pour le LOT et le FINISTERE, la RA se situe respectivement au cinquième et quatrième rang dans la pathologie bovine.

Fréquence de la RA : voir tableau n°2
Ce tableau est issu de notre étude bibliographique menée avant le dépouillement de l'enquête.
Notons que la fréquence de la RA reste constante bien qu'une des causes majeures de RA reconnue jusqu'à maintenant ait été supprimée, en l'occurence la Brucellose.
Il est donc incontestable que la RA reste une pathologie dominante.

2-3 Intérêt didactique

La RA reste une entité très mal connue, de nombreuses étiologies ont été avancées sans apporter une véritable satisfaction. L'idée de l'étudier dans le cadre des associations pathologiques ainsi que l'a fait LOSSOIS (37) dans sa thèse nous apporte des hypothèses de travail nouvelles.

2-4 Incidence économique de la RA

Les paragraphes précédents montrent certes que la RA est fréquente,

TABLEAU N°1: Hiérarchie des diverses affections en pathologie bovine (BROCHART)

département du LOT

| | nombre total(1) de symptômes | nombre de quinzaines(2) | nombre total de symptômes | effectif total du symptâme par rapport à l'effectif de vaches en % |
|---|---|---|---|---|
| 1 mammite clinique | 81 | 24 | 93 | 37,7 |
| 2 kystes ovariens | 51 | 24 | 59 | 23,9 |
| dont kystes | 32 | 19 | 36 | |
| dont corps jaunes | 19 | 14 | 23 | |
| 3 boiterie | 50 | 22 | 58 | 23,5 |
| 4 léchage sol,murs,excréments | 38 | 7 | 62 | 25,1 |
| 5 non-délivrance | 35 | 22 | 39 | 15,8 |
| 6 diarrhée non hémorragique | 35 | 11 | 60 | 24,3 |
| 7 congestion-tuméfaction mamelle | 33 | 20 | 37 | 15,0 |
| 8 cycles allongés | 17 | 15 | 19 | 7,7 |
| 9 perte d'appétit | 17 | 14 | 19 | 7,7 |
| 10 refus cmv ou concentré | 17 | 3 | 37 | 15,0 |
| 11 sang dans le lait | 15 | 13 | 17 | 6,9 |
| 12 panaris interdigité | 12 | 10 | 15 | 6,1 |
| 13 vêlage difficile | 11 | 10 | 14 | 5,7 |
| 14 baisse anormale de production laitière | 11 | 8 | 21 | 8,5 |
| 15 tuméfaction -abcès pied | 10 | 9 | 12 | 4,9 |
| 16 avortement | 9 | 9 | 11 | 4,5 |
| 17 métrite | 7 | 8 | 16 | 6,5 |
| 18 blessure mamelle-trayon | 7 | 8 | 9 | 2,8 |
| 19 écoulement vulvaire anormal | 6 | 6 | 8 | 3,8 |
| 20 léchage des congénères | 5 | 5 | 7 | 2,8 |

(1)Effectif total de symptômes diminué de l'effectif de la quinzaine où le sympôme a été le plus fréquemment décrit.

(2)Nombre de quinzaines où le symptôme a été décrit au moins 1 fois(30 quinzaines au maximum)

TABLEAU N°1 : suite

département du FINISTERE

| | nombre total de symptômes(1) | nombre de quinzaines(2) | nombre total de symptômes | effectif total du symptôme par rapport à l'effectif de vache: en % |
|---|---|---|---|---|
| 1 mammite clinique | 196 | 29 | 214 | 25,2 |
| 2 boiterie | 105 | 29 | 114 | 13,4 |
| 3 métrites | 102 | 28 | 116 | 13,7 |
| 4 non-délivrance | 99 | 28 | 107 | 12,6 |
| 5 kystes ovariens | 49 | 23 | 57 | 6,7 |
| 6 cycles allongés | 44 | 22 | 48 | 5,7 |
| 7 panaris interdigité | 42 | 24 | 48 | 5,7 |
| 8 fièvre vitulaire | 41 | 22 | 46 | 5,4 |
| 9 avortement | 28 | 18 | 32 | 3,8 |
| 10 diarrhée non hémorragique | 23 | 13 | 54 | 6,4 |
| 11 perte d'appétit | 22 | 13 | 54 | 6,4 |
| 12 congestion-tuméfaction mamelle | 20 | 15 | 23 | 2,7 |
| 13 vêlage difficile | 18 | 12 | 22 | 2,6 |
| 14 hypodermose | 17 | 3 | 39 | 4,6 |
| 15 arthrite-polyarthrite | 14 | 12 | 17 | 2,0 |
| 16 non fécondation avec cycles normaux | 12 | 10 | 15 | 1,8 |
| 17 blessure mamelle-trayon | 12 | 10 | 15 | 1,8 |
| 18 broncho-pneumonie infectieuse | 12 | 11 | 16 | 1,8 |
| 19 cerise | 12 | 9 | 17 | 2,0 |
| 20 baisse anormale de production | 11 | 10 | 15 | 1,8 |
| 21 absence de chaleur | 11 | 10 | 13 | 1,6 |

TABLEAU N°2: Fréquence de la rétention annexielle . (LOSSOIS 36)

| AUTEURS | RÉF. | PAYS | ANNÉE | EFFECT. | °/. RA |
|---|---|---|---|---|---|
| BANNERGEE | cité / 4 | HOLLANDE | 1963 | 2276 | 11,2 |
| BEN DAVID | cité / 4 | ISRAËL | 1962 | 24000 | 8,4 |
| CAPPA - VECCHIOTTI | 11 | ITALIE | 1964-74 | 890 | 18 |
| CHEW et al. | 17 | USA | 1977 | 21 | 31,8 |
| CHUDNOVSKII-PYATNITSKII | 19 | URSS | 1974 | — | 8 à 9 |
| DYRENDAHL et al. | 22 | SUÈDE | 1977 | — | 4,8 à 7,9 |
| ERB et al. | 25 | USA | 1958 | 7387 | 10,3 |
| FIVAZ-SWANEPOEL | 28 | RHODÉSIE | 1978 | 983 | 37 |
| FRANCOS | 29 | ISRAËL | 1964-68 | 4811 | 10 |
| GOPAL | 31 | USA | 1977 | 222 | 7,2 |
| GWAZDAUSKAS et al. | 33 | USA | 1979 | 190 | 10 |
| LAVOIE et al. | 46 | USA | 1977 | — | 0 à 6 |
| MOLLER et al. | cité / 4 | N^le ZÉLANDE | 1967 | 36000 | 1,96 |
| MULLER - OWENS | 52 | USA | 1974 | 298 | 9,1 |
| PELISSIER | 58 | USA | 1972 | 1859 | 13,6 |
| POLLAK - PELISSIER | 61 | USA | 1977 | — | 11,6 |
| ROGOZIEWICZ-JASKOWSKI | 63 | POLOGNE | 1976 | 10376 | 9 |
| ROMANIUK | 64 | POLOGNE | 1978 | 320 | 14,8 |
| SANDALS et al. | 68 | CANADA | 1979 | 652 | 11,2 |
| SINHA et al. | 72 | INDE | 1974-76 | 832 | 14,1 |
| WALLIN | 78 | SUÈDE | 1977 | 6233 | 7,9 |
| WELCH-KALTENBACH | 79 | N^le ZÉLANDE | 1977 | 71 | 1 |
| WETHERILL | 80 | CANADA | 1965 | — | 6,8 |

mais représente-t-elle un véritable problème zootechnique et économique ? Est-il nécessaire d'essayer de mettre en oeuvre une prophylaxie contre la RA ?
L'étude de BROCHART apporte une orientation pour privilégier la prophylaxie de telle ou telle pathologie en fonction de sa fréquence, elle serait parfaite si elle le faisait en regard du coût de celle-ci.L'appréciation du coût de chaque pathologie reste bien aléatoire.

3 Des sujets

Nous avons donc choisi d'étudier deux sujets bien distincts grâce aux données de l'EEPC.

D'une part, l'étude de la RA dans le contexte de la pathologie comparée et approche d'une étiologie grâce aux données de l'enquête (voir thèse de LOSSOIS :37).

D'autre part, appréciation des conséquences économiques et zootechniques afin de mieux appréhender le coût de la RA.

## B - DEPOUILLEMENT MANUEL PROPREMENT DIT

1 Problème de la mise en forme des données

Nous avons décidé de nous interesser plus particulièrement aux femelles bovines laitières affectées par la rétention placentaire. Nous avons convenu de considérer qu'il y avait RA lorsque les annexes foetales n'ont pas été expulsées dans les 12 heures suivant la parturition. Ceci étant établi , il devenait possible d'extraire des fichiers de renseignement les vaches qui nous interessaient.

Il nous a fallu esayer de nombreux modèles de tableaux pour déterminer la façon optimale de présenter les données concernant les femelles à RA. En effet, l'exploitation devait en être aisée et le

contenu suffisant pour nous éviter d'avoir à manipuler trop souvent les fichiers originaux, ce qui aurait été source de grosses pertes de temps.

Dans un premier temps, nous nous sommes limités à l'étude dans deux départements, le LOT et le FINISTERE, c'est seulement au cours d'un deuxième dépouillement que nous avons inclu la HAUTE MARNE pour obtenir une diversité plus importante de l'échantillon.
Nous nous sommes limités à une période comprise entre le 1-11-1977 et le 31-12-1979, Période pendant laquelle nous avions des résultats complets.

Les évènements survenus dans l'élevage sont notés par l'éleveur sur le relevé trimestriel(voir précédemment) au jour le jour, comme les événements se présentent.Celui-ci note le nom de la vache,l'évènement (IA, pathologie...) et l'issue. Pour suivre la carrière d'une vache donnée, il faut reprendre tous les questionnaires trimestriels couvrant notre période d'étude. Pour faciliter les calculs, nous avons décidé d'extraire des relevés trimestriels la carrière des vaches qui nous interessaient et de la présenter sous forme de tableau.
Nous avons adopté un tableau à double entrée pour chaque exploitation.
-entrée supérieure, par nom de la vache (ou numéro), permettant un repérage facile quand on a besoin de se reporter aux documents originaux (questionnaires, fiches de controle laitier ou IA, comptes rendus d'analyses métaboliques).
-entrée latérale, par quinzaine de jour permettant un remplissage relativement rapide, une juxtaposition aisée des renseignements concernant l'alimentation, les opérations de traitement collectif ou de prophylaxie sur le troupeau... Dans les cases obtenues, il nous suffisait de noter la pathologie par quinzaine, par vache.

Ce tableau nous permet d'avoir une vue synthétique de la pathologie dans l'exploitation, d'apprécier la séquence des évènements pathologiques ou pas pour une vache et dans le temps. A partir de là, les calculs étaient facilités.

Pour la notation des données nous avons établi un code permettant de noter de façon abrégée les divers symptomes :

Les vélages sont notés V en précisant le caractère de difficulté 1 sans aide ; 2 avec aide facile; 3 avec aide difficile; 4 avec embryotomie ou césarienne.

Le résultat ♂ ou ♀, éventuellement des jumeaux Jx, ou encore mort-né.

Le rang du vélage à l'aide d'un chiffre placé à la base du V (ex : $V_5$)

Les chaleurs et leur rang sont reportés par $\theta$ indexé

Les inséminations artificielles sont notées IA, accompagnées d'un index numérique ou d'un F lorsqu'elles sont fécondantes.

Les saillies naturelles sont pour leur part notées SN, et indexées également.

Les non délivrances sont notées ND et précisées de la façon suivante :

$ND_1$ signifie délivrance spontanée ayant nécessité plus de 12 heures après le part ou bien ND traitée uniquement de façon médicale.

$ND_2$ signifie délivrance manuelle et sa difficulté est alors précisée par des croix +

Les autres symptomes sont notés en abrégé :

Me = métrite ; M = mammite ; Pa = panaris ; Bo = boiterie ; Fv = fièvre vitulaire, etc...

Les réformes sont notées R et leur cause indiquée.

Nous avons établi ces tableaux pour toutes les exploitations. Nous en présentons un exemple page suivante.

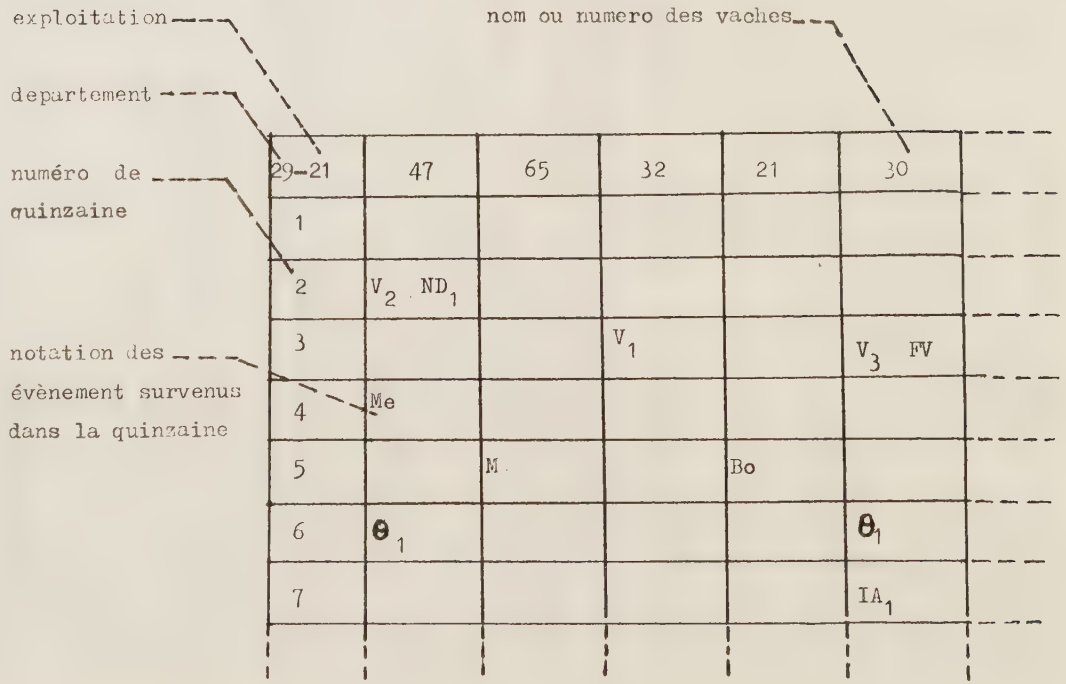
2 Constitution d'un lot témoin

Nous ne pouvions pas matériellement envisager, vu le temps nécessaire, de dresser des tableaux pour toutes les femelles non touchées par la RA dans les exploitations. Nous avons en conséquence décidé de tirer de cet effectif indemne pour le critère envisagé un lot témoin de même taille que la population de femelles à rétention placentaire. Pour ce faire, à partir des listes de femelles dressées par exploitation, et avec l'aide de tables de nombres tirés au hasard, nous avons procédé à l'extraction de nos témoins, puis à l'établissement des tableaux, comme pour les femelles à RA.
On pourra objecter que parmi les femelles constituant le lot témoin, peuvent se trouver des femelles ayant eu une ou même plusieurs RA dans leur passé sans qu'on le sache, puisque les renseignements ne commencent qu'en OCTOBRE 1977.
Certes, il serait plus rigoureux de ne s'intéresser qu'à des femelles dont la vie serait connue depuis leur naissance, mais il est facile de comprendre la difficulté d'une telle entreprise, ne serait-ce que par le nombre d'animaux nécessaire à l'origine pour avoir suffisamment de cas à étudier. Nous avons donc décidé de passer outre cette objection en remarquant que de toute façon, des incertitudes existaient et que celles-ci n'étaient pas majeures comparées à l'interprétation parfois sujette à caution qui est faite des notes reportées par les éleveurs sur les dossiers. Il faut compter, et c'est ce que nous avons fait sur la dilution par le nombre pour estomper ces imperfections.

3 Exploitation des données

Les données analytiques concernant la RA peuvent être assez facile-

tableau recapitulant les évènements survenus dans chaque exploitation .



ment tirées de ces tableaux de dépouillement ainsi que l'existence d'eventuelles corrélations avec d'autres phénomènes pathologiques, du fait que toute la pathologie connue par animal est reportée (Précisons qu'un symptome n'est recodé que s'il réapparait chez le même animal après un délai supérieur à deux mois, ce qui permet d'éliminer les affections trainantes sans se priver des récidives ).
Les calculs effectués nous ont fourni un certain nombre de résultats dont nous avons pu apprécier la validité par un certain nombre de tests : $t$ , $\chi^2$

## C - RESULTATS DU DEPOUILLEMENT MANUEL

Afin d'apprécier les conséquences zootechniques et économiques de la RA, nous avons choisi de calculer un certain nombre de critères en fonction des renseignements que nous apportaient les questionnaires. Après une brève présentation des exploitations, nous présenterons des résultats qui seront discutés dans le chapitre suivant.

### 1 Présentation des exploitations

#### 1-1 Contexte humain

Age des exploitants

Tableau N°3 : Moyenne d'âge des exploitants

| dpt | 29 | 46 | 52 |
|---|---|---|---|
| age | 41,2 | 42,2 | 43,9 |

Nous avons des exploitants plutôt jeunes en regard de la moyenne nationale.

Degré de technicité

Tableau N°4 : Taux de participation à divers organismes collectifs

| dpt | 29 | 46 | 52 |
|---|---|---|---|
| controle laitier | 85 | 81 | 100 |
| gpt de producteurs | 75 | 90 | 70 |
| centre de gestion | 65 | 54 | 70 |
| cuma | 10 | 81 | 30 |

Ces quelques chiffres laissent entrevoir des exploitants actifs qui de plus se livrent à une gestion correcte, ce qui bien souvent n'est pas le cas.

1-2 Les exploitations

Tableau N°5 : Profil moyen des exploitations étudiées

| dpt | 29 | 46 | 52 |
|---|---|---|---|
| s.a.u.<br>cereales<br>prairies permanentes<br>cultures fourrageres | 34,5<br>4,2<br>4,4<br>30,3 | 32,2<br>5,5<br>3,7<br>26,3 | 105,2<br>12,6<br>45,6<br>61,9 |
| activite<br>principale<br>secondaire | lait<br>porc-veau | lait<br>ovin-fruits | lait<br>cereales |
| nombre de vaches | 33 | 24 | 40 |

L'élevage laitier qui représente pour la plupart des exploitants du LOT et du FINISTERE une activité essentielle est pratiqué de façon très intensive. La proportion de cultures fourragères par rapport à la surface nous le montrent.

Dans ces deux départements, la petite taille des exploitations impose une intensification maximale passant par un emploi optimum des surfaces (cultures fourragères, emploi d'engrais) par des techniques de pointe (utilisation d'ensilages, rotation des pâtures...) et par création d'activités parallèles. Ainsi dans le FINISTERE, 50% des exploitations se livrent à un élevage porcin en parallèle, élevage parfois très important. Les exploitants du LOT, quant à eux, ont toujours une activité secondaire : élevage ovin ou caprin, élevage de volailles, culture fruitière ou maraichère...

En ce qui concerne la HAUTE MARNE, notons que l'élevage laitier est loin d'être un sous-produit de la culture céréalière, l'élevage laitier se fait également de façon très intensive.

Ces trois départements LOT, FINISTERE, HAUTE MARNE, nous offrent donc un échantillon représentatif de la diversité des structures agricoles françaises.

1-3 Contexte économique

Les instigateurs de l'EEPC ont choisi des exploitations qui semblaient présenter une possibilité de viabilité d'au moins 5 ans et ont évité toute exploitation dont l'équilibre financier était précaire.Ce taux d'adhésion à un centre de gestion laisse entrevoir des exploitants conscients de la nécessité d'une gestion rigoureuse.

## 2 Mesure de la fertilité du troupeau

### 2-1 Choix des critères

DENIS (17) considère que le critère de synthèse qui mesure bien la fertilité est l'intervalle (V-V) vêlage-vêlage mais il lui accorde un certain nombre d'inconvénients.

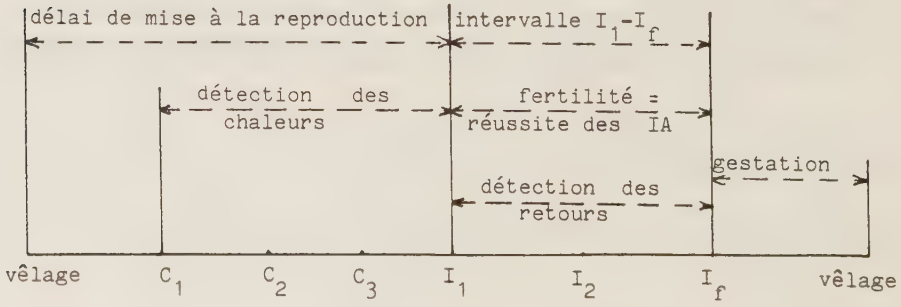
D'une part,son calcul est toujours tardif,il ne se fait qu'après le deuxième vêlage.

D'autre part,sa valeur moyenne peut masquer une grande hétérogénéité,il ne tient pas compte à l'échelle du troupeau entier des avorteuses,des vaches réformées et des génisses à leur premier veau.

Cet intervalle peut être bon mais un taux de réforme trop important vient le perturber.

Enfin,il ne permet pas à lui seul d'orienter une analyse étiologique d'une mauvaise fertilité.En effet,un retard de mise à la reproduction par défaut d'observation des chaleurs et un retour régulier en chaleur après insémination peuvent se concrètiser par un intervalle V-V augmenté,l'étiologie en est totalement différente,la prophylaxie également.

Il est donc souhaitable de décomposer cet intervalle en différents critères.



L'intervalle intervélage (V-V) dépend principalement des intervalles vélage - insémination première (V-$I_1$) et insémination première - insémination fécondante ($I_1$ - If).
Le coéfficient de corrélation qui lie V-V et V-If est de 0,90 à 0,98 donc très élevé. Les 2 à 10% de variabilité qui restent sont imputables à une variation de la durée de gestation, aux avortements après 240 jours, aux mortalités embryonnaires tardives qui se manifestent par des retours entre 60 et 240 jours après If.

Il suffit donc de calculer les intervalles V-$I_1$ et $I_1$-If ou bien les paramètres qui les constituent :

-Pour V-$I_1$ : l'intervalle vélage - première chaleur
la date à laquelle l'éleveur désire faire inséminer

-Pour $I_1$-If : taux de réussite en première insémination
proportion de vaches ayant été inséminées 3 fois et plus
indice coîtal

La commission des SNGTV (14) a ajouté le taux de réforme pour moduler les résultats.En effet,un taux de réforme très élevé lors de troubles de la reproduction permet d'améliorer artificiellement les performances du troupeau en éliminant les cas défavorables.

L'utilisation de ces critères est d'autant plus importante qu'elle permet une approche technico économique de la reproduction. Elle permet de situer l'exploitation, de savoir si elle a atteint son optimum de productivité. Ces critères permettent de plus d'élaborer des hypothèses étiologiques lors de problèmes de reproduction.
En fonction des données bibliographiques et des informations qu'il nous était possible d'obtenir, nous avons choisi les critères sui-

vants :

Intervalle vélage - insémination première $V-I_1$

Taux de réussite en première insémination $TRI_1$

Pourcentage de vaches à 3 inséminations et plus

Nombre moyen d'inséminations par vache

Le but est d'obtenir une fécondation qui assure un intervalle inter-vélage de 1 an qui pour la plupart des auteurs assure un optimum de productivité. Pour cela, $V-I_1$ doit remplir un certain nombre de conditions :

Ne pas être trop faible car une mise à la reproduction trop rapide selon LOISEL (34)

- diminue la réussite des inséminations (voir tableau N°6)
- augmente la proportion des troubles gynécologiques
- accroit la proportion de retour tardif

TABLEAU N° 6 : période d'insémination la plus favorable par rapport au dernier vêlage ( Loisel et Mandron -1975 )

| intervalle velage-insemination N°1 | % de reussite à l'insemination N°1 |
|---|---|
| 0-19 | 18 |
| 20-39 | 36 |
| 40-49 | 50 |
| 50-59 | 53 |
| 60-69 | 60 |
| 70-79 | 59 |
| 80-89 | 60 |
| plus de 90 | 58 |

Ne pas être trop élevé car il augmente l'intervalle V-V.

TABLEAU N°7: intervalle moyen entre vêlages en fonction de l'intervalle velage-insemination N°1 (Ortavant et coll-1971)

| intervalle velage-insemination N°1 | intervalle moyen entre velage |
|---|---|
| 40-49 | 351 |
| 50-59 | 355 |
| 60-69 | 365 |
| 70-79 | 370 |
| 80-89 | 385 |

En ce qui concerne $I_1$-If, l'idéal est d'obtenir une réussite en première insémination. Tout retour au bout de 3 semaines retarde d'autant le vélage suivant.

2-2 Intervalle V-$I_1$

Nous avons utilisé le test t de comparaison des moyennes pour comparer nos résultats.

TABLEAU N°8 : intervalle vêlage insémination N°1

| dpt | | intervalle V-$I_1$ (jours) RA | VN |
|---|---|---|---|
| 29 | effectif | 126 | 274 |
| | moyenne | 71,8 | 72,5 |
| | test t | t = - 0,285 | |
| 46 | effectif | 58 | 123 |
| | moyenne | 70,5 | 73,2 |
| | test t | t = - 0,533 | |
| 29+46 | effectif | 184 | 397 |
| | moyenne | 71,4 | 72,7 |
| | test t | t = - 0,596 | |

La RA n'augmente pas significativement V-$I_1$

2-3 Taux de réussite en insémination première $TRI_1$

Avec le pourcentage de vaches ayant 3 IA et plus, ce critère reflète très bien la fécondité du troupeau.

TABLEAU N°9 :pourcentage de réussite en insémination première ($I_1$)

| dpt | | RA | VH |
|---|---|---|---|
| 29 | nombre d' $I_1$ | 89 | 203 |
| | conception en $I_1$ | 22 | 106 |
| | % de reussite en $I_1$ | 24,7 | 52,2 |
| | $\chi^2$ =7,417 ( P$\leqslant$0,01 ) difference significative | | |
| 56 | nombre d' $I_1$ | 39 | 74 |
| | conception en $I_1$ | 14 | 39 |
| | % de réussite en $I_1$ | 35,8 | 52,7 |
| | $\chi^2$ =0,748 ( P$\leqslant$0,5 ) difference significative | | |
| 29+56 | nombre d' $I_1$ | 128 | 277 |
| | conception en $I_1$ | 36 | 145 |
| | % de réussite en $I_1$ | 28,1 | 52,3 |
| | $\chi^2$ =7,943 ( P$\leqslant$0,05) difference tres significative | | |

2-4 Pourcentage de vaches à 3 inséminations ou plus.

TABLEAU N°10 : pourcentage de vaches ayant 3 inseminations et plus

| dpt | | RA | VN |
|---|---|---|---|
| 29 | nombre d' I | 53 | 164 |
| | nombre d' $I_3$ et plus | 22 | 27 |
| | % de VL à $I_3$ et plus | 41,5 | 16,5 |
| | $\chi^2$ = 7,296 ($P \leqslant 0,01$) difference significative | | |
| 46 | nombre d' I | 36 | 73 |
| | nombre d' $I_3$ et plus | 9 | 19 |
| | % de VL à $I_3$ et plus | 25 | 26 |
| | $\chi^2$ = 0,019 difference non significative | | |
| 29+46 | nombre d' I | 89 | 237 |
| | nombre d' $I_3$ et plus | 31 | 46 |
| | % de VL à $I_3$ et plus | 34,8 | 19,4 |
| | $\chi^2$ = 4,102 ($P \leqslant 0,05$) difference significative | | |

La RA diminue donc de façon significative la fécondité du troupeau.

2-5 Nombre moyen d'inséminations par vache

TABLEAU N°11:nombre moyen d'inseminations par vache

| dpt | RA | VN |
|---|---|---|
| 29 | 1,95 | 1,52 |
| 46 | 1,89 | 1,50 |
| 29 + 46 | 1,92 | 1,52 |

Ce critère est un critère de synthèse qui permet de visualiser très rapidemment l'état de fécondité du troupeau. Les critères précédants plus précis permettent d'apporter quelques renseignements quant à l'étiologie.

3 Relation RA et pathologie de la reproduction

Nous avons obtenu dans la partie précédente, des modifications significatives des critères de fertilité, nous avons essayé de préciser la part réelle que peut prendre la RA dans une diminution de fertilité.

3-1 Relation RA- métrite

Nous avons comptabilisé les métrites survenues dans les deux mois suivant le vélage.

Notons que la plupart des métrites signalées par l'éleveur sont des métrites cliniques qui s'accompagnent d'écoulements vulvaires donc métrite du deuxième ou troisième degré. Les endométrites et métrites du premier degré ne sont notées que lorsque l'inséminateur ou le vétérinaire en font la remarque donc, moins souvent,l'influence des

RA sur l'apparition des métrites est donc sous-estimée.

TABLEAU N°12: retention annexielle et metrite

| dpt | 29 | 46 | 52 | total |
|---|---|---|---|---|
| RA + Metrite | 39 | 13 | 13 | 65 |
| RA seule | 153 | 65 | 75 | 293 |
| VN + Metrite | 23 | 13 | 13 | 49 |
| VN seul | 327 | 155 | 148 | 630 |
| % de ME apres RA | 20 | 16,7 | 14,7 | 18,2 |
| % de ME apres VN | 6,5 | 7,7 | 8,1 | 7,2 |
| $\chi^2$ = 27,565 ($P \leqslant 0,005$) difference tres significative | | | | |

3-2 Relation RA - troubles ovariens

Le terme de trouble ovarien permet d'englober un ensemble de données imprécises, d'une part le diagnostic de la nature d'un trouble ovarien est très difficile, d'autre part ces diagnostics sont faits par des personnes différentes, ce qui laisse entrevoir une grande diversité. Nous essayerons à l'aide de la bibliographie dans la partie suivante de trouver quelques explications.

TABLEAU N°13:retention annexielle et troubles ovariens

| dpt | 29 | 46 | total |
|---|---|---|---|
| RA + troubles ovariens | 15 | 12 | 27 |
| RA seule | 89 | 23 | 72 |
| VN + troubles ovariens | 75 | 29 | 54 |
| VN seul | 175 | 65 | 240 |
| % de TO après RA | 23,1 | 34,2 | 27 |
| % de TO après VN | 16,6 | 30,3 | 18,3 |
| $\chi^2$ = 3,066($P \leqslant 0,1$) difference peu significative | | | |

## 4 Relation RA et production laitière

Dans le but d'apprécier l'influence de la RA sur la production laitière, nous avons essayé d'établir des relations entre la RA et certains critères de production d'une part, et d'autre part entre RP et tout ce qui peut modifier la production laitière.

### 4-1 Relation RA - mammites

TABLEAU N°14 : retention annexielle et mammites

| dpt | 29 | 46 | 52 | total |
|---|---|---|---|---|
| RA + Mammites | 27 | 15 | 4 | 46 |
| RA seule | 151 | 59 | 85 | 295 |
| VN + Mammites | 45 | 30 | 7 | 82 |
| VN seul | 304 | 122 | 163 | 589 |
| % de MA après RA | 15,1 | 20,2 | 4,5 | 13,4 |
| % de MA après VN | 12,8 | 19,7 | 4,1 | 18,3 |
| $\chi^2$ = 0,225 différence non significative | | | | |

### 4-2 Relation RA - critères de production

Il aurait été interessant de connaître un certain nombre de facteurs notamment :

Production moyenne après un vélage normal et après RA

Coefficient de persistance

soit à cause du manque d'informations ou du nombre trop faible de cas lorsque les informations étaient présentes, nous n'avons pas été en mesure de calculer ces facteurs.

Les relevés du contrôle laitier nous ont cependant permis d'obtenir la valeur des premiers contrôles pour tous les animaux.

TABLEAU N°15:valeur moyenne du premier controle laitier

| | RA | VN |
|---|---|---|
| effectif | 123 | 275 |
| moyenne | 27,4 | 28,6 |
| t=-1,802 difference non significative | | |

D - ANALYSE CRITIQUE

1 De l'enquête

Le dépouillement partiel de l'EEPC nous a permis de relever certains problèmes. Un de nos buts est en effet de juger les informations fournies par le questionnaire.

Parmi pes problèmes, citons :

- Une imprécision des données qui se rapportent à la pathologie

En ce qui concerne les métrites, bon nombre de cas n'ont certainement pas été notés car l'éleveur ne considére que les métrites cliniques et d'autre part le degré de gravité est ressenti très variablement suivant les personnes. Il serait certainement bénéfique de donner quelques informations aux éleveurs afin qu'ils puissent juger avec le même regard un même phénomène et le noter de façon homogène.

- Une diminution de la qualité des informations apportées par certains éleveurs. Le dépouillement manuel permet de le signaler, une visite sur le terrain par l'enquêteur permettra de le vérifier.

- Une modification de la pathologie dans les élevages après l'apport de l'appui technique de l'INRA. En effet, des analyses sont faites régulièrement et transmises à l'éleveur, ce qui inévitablement l'incite à adapter sa technique d'élevage. La nécessité de choisir d'autres élevages est prévue lorsque les élevages observatoires ne deviendront plus significatifs. Cette modification présente cependant un intérêt car elle permet de juger l'éfficacité d'une prophylaxie. Il faudrait définir un taux de renouvellement des élevages.

- Un manque de données pour une étude détaillée. L'idéal serait d'établir un questionnaire plus précis en fonction du sujet que l'on désire étudier, condition qui se révèle bien difficile à réaliser.

- Une période d'étude un peu trop limitée, notamment lorsqu'on étudie un phénomène se déroulant sur un an comme l'influence de la RA sur l'écart intervélage. Le caractère continu de cette enquête est certainement le côté le plus interessant pour étudier les corrélations. Deux ans de relevé représentent un minimum.

2 Des résultats

Les résultats que nous apportons sont des résultats bruts. Nous les présentons volontairement sous cette forme car les résultats qu'apportera la banque de données seront sous cette forme. L'interprétation se fera ensuite, elle pourra se faire par l'ordinateur ou tout simplement au cours d'une étude particulière comme nous le faisons dans la troisième partie.

L'interprétation des résultats doit être très rigoureuse car il est très facile d'orienter la signification des résultats. En effet, 90% des exploitations possédant un pédiluve peut facilement être in-

terprété au premier abord comme étant le reflet d'une hygiène parfaite. Ceci ne représente qu'un des aspects,mais encore faut-il que les pédiluves soient utilisés.Il ressort donc que la banque de données doit être en mesure de fournir un ensemble de renseignements cohérants et complets au questionneur.Les responsables de l'enquête doivent parfaitement instruire ce dernier sur les possibilités offertes par la banque de données,et le mettre en garde avant toute utilisation d'un renseignement précis en dehors de son contexte.

Au cours de la partie qui suit,nous confrontons nos résultats à la bibliographie pour étudier les conséquences zootechniques et économiques de la rétention annexielle.

## TROISIEME PARTIE : CONSEQUENCES ZOOTECHNIQUES ET ECONOMIQUES

### A - CONSEQUENCES ZOOTECHNIQUES

#### 1 Perturbation des critères de fertilité

##### 1-1 Etude de l'intervalle intervélage V-V

TABLEAU N°16:influence de la retention annexielle sur l'intervalle intervelage (V - V)

| AUTEURS | REF | V _ V | |
|---|---|---|---|
| | | RA | VN |
| Cappa - Vecchiotti | 13 | 420 | 405 |
| Fuguay | 25 | 396 | 384 |
| Gopal | 27 | 410 | 400 |

Cet intervalle présente toujours une augmentation chez les vaches ayant présenté une RA antérieurement, augmentation allant de 10 à 15 jours.

Ce critère présente le désavantage d'exclure les vaches stériles définitivement après RA. Cette éventualité étant assez fréquente, les valeurs citées sous-estiment donc très certainement l'influence de la RA.

##### 1-2 Etude de l'intervalle $V-I_1$

Ce critère permet de mettre en évidence :

-la révélation des chaleurs

-la détection de celles-ci par l'éleveur

TABLEAU N°17:influence de la retention annexielle sur l'intervalle velage-insemination première

| AUTEURS | REF | $V - I_1$ | |
|---|---|---|---|
| | | RA | VN |
| Bostedt | 10 | 74 | 60 |
| Kay | 30 | 115,4 | 113,7 |
| Muller - Owens | 40 | 103 | 99,9 |

Nos résultats (voir tableau N°8 ) donnent une valeur de71,4 après RA et 72,7 après VN pour cet intervalle $VI_1$.

Il semblerait donc que l'intervalle $VI_1$ ne soit pas influencé par les RA. Il varie en effet en fonction de deux facteurs essentiels - Le facteur principal étant représenté par la technicité de l'éleveur selon ESSLEMONT (23), LOISEL (34). Suivant des motivations personnelles acquises par expérience ou par une formation technique, celui-ci choisit le moment qui lui semble le plus favorable à une première insémination.

Cette technicité s'exprime

dans la capacité de détection des chaleurs

dans le choix du moment de l'insémination par rapport au début des chaleurs

dans le choix de la période d'insémination par rapport au vélage.

Il n'y a donc aucune raison pour qu'il y ait une variation de $VI_1$ entre VN et RA à cause de la technicité de l'éleveur.

- Le facteur secondaire par les causes d'anoestrus post partum. En effet, l'éleveur ne pourra pas inséminer avant que les chaleurs aient été détectées.

Cet anoestrus peut être physiologique : notamment lors du premier cycle post partum. La fréquence normale de cet anoestrus est d'après MORROW (39): 79% au premier oestrus
55% au deuxième oestrus
35% au troisième oestrus

Il peut être fonctionnel, caractérisé par la présence d'ovaires normaux mais dépourvus d'ébauche folliculaire ou bien la présence d'ovaires anormaux porteurs de kystes ou de corps jaunes persistants (pyomètre, foetus momifié...) ou kystiques (hydromètre, mucomètre)
Cet anoestrus relève de causes héréditaires,nutritionnelles ou hygiéniques.
Dans ce dernier cas,la RA pourrait avoir une influence.DE KRUIF (16) considère que la RA retarde d'une semaine l'apparition du premier oestrus et inflige une décôte de 5% au score de $I_1$.Dans son étude,PICARD (43) apporte les données suivantes:

TABLEAU N°18:intervalle velage première chaleur et non-delivrance PICARD (43)

| V - $C_1$ (jours) | 0-9 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| nombre de VL | 10 | 73 | 92 | 97 | 64 | 36 | 24 |
| % de RA avant 12 H | (20) | 16,4 | 12,2 | 10,3 | 17,2 | 23,1 | 33,3 |

Lors du dépouillement de l'enquête, nous avons seulement constaté une nette augmentation des anoestrus après des métrites particulièrement graves qui se traduisaient par une augmentation de $VI_1$. Cet anoestrus est certainement à mettre en relation dans ce cas avec la persistance d'un corps jaune résultant du défaut de libération de prostaglandine par l'utérus malade. Dans les autres cas de RA, nous n'avons pu mettre en évidence de variations de l'intervalle $VI_1$.

1-3 Etude de l'intervalle $I_1$-If

$I_1$-If varie en fonction de trois éléments :

Le mâle ou la valeur de l'insémination (semence, technique...)

L'éleveur par le biais de sa technicité

La femelle par sa fertilité

Qu'il y ait une RA ou non, la part de responsabilité du mâle et de l'éleveur sur $I_1$If reste la même. Nous pouvons admettre que les variations de l'intervalle $I_1$If obtenu lors du dépouillement sont liées à une variation de fertilité de la femelle.

TABLEAU N°19: incidence de la retention placentaire sur la fecondite (Pelissier)

| | troupeau A | | troupeau B | | total | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | RP | Normal | RP | Normal | RP | Normal |
| $IA_1$ | 191 | 687 | 116 | 1767 | 287 | 2474 |
| conception en $IA_1$ | 57 | 349 | 31 | 670 | 88 | 1019 |
| % de conception en $IA_1$ | 31,5 | 50,8 | 26,7 | 37,9 | 29,7 | 41,5 |
| total des IA | 451 | 1339 | 356 | 4475 | 807 | 5814 |
| total des conceptions | 145 | 685 | 90 | 1607 | 235 | 2132 |
| nbr d'IA par conception | 3,11 | 2,11 | 3,96 | 2,97 | 3,43 | 2,73 |

Les vaches n'ayant pas délivré avant 12 heures ont un taux de réussite en $I_1$ inférieur de 13,7% à celui des vaches qui ont bien délivré selon PICARD (43)

TABLEAU N°20 :influence de la rétention annexielle sur l'indice coïtal

| AUTEURS | REF | INDICE COITAL RA | VN |
|---|---|---|---|
| Cappa - Vecchiotti | 13 | 2,46 | 2,07 |
| Dyrendahl et al | 22 | 1,9 | 1,7 |
| Fuquay | 25 | 2 | 1,8 |
| Kay | 30 | 1,85 | 1,52 |
| Muller - Owens | 40 | 2 | 2,2 |

TABLEAU N°21 :synthèse de nos résultats

| | | $TRI_1$ | % de VL à 3IA et plus | indice coital |
|---|---|---|---|---|
| 29 + 52 | RA | 28,1 | 34,8 | 1,92 |
| | VN | 52,3 | 19,4 | 1,52 |

Une très nette diminution de la fertilité s'impose donc. Nous avons noté une fréquence particulièrement importante de retour régulier en chaleur (repeat-breeding des anglo-saxons) après les RA étudiées.

2 Causes de la diminution de fertilité

2-1 Augmentation de la fréquence des métrites après RA

BADINAND (7), LOISEL (34), SANDALS et CURTIS (46), PELISSIER (42), DERIVAUX (21) sont autant d'auteurs qui constatent une nette augmentation des métrites après RA. Nos résultats donnent 18,2% de métrites après RA et 7,2% après vêlage normal. Sachant que nos valeurs

sont sous-estimées ainsi que nous l'avons montré dans la deuxième partie, il est facile d'entrevoir l'importance des RA.

2-2 Les RA interviennent au second plan dans la diminution de la fertilité

SANDALS et CURTIS(46),PELISSIER(42)pensent que les RA ne sont pas la cause directe de la diminution de fertilité, elles seraient un des facteurs favorisants de l'apparition des métrites, métrites qui seraient les véritables responsables de la diminution de fertilité.

Les métrites résultent de l'action de plusieurs causes :

-Causes favorisantes : anatomique :béance du col
pathologiques : mauvais état général, parasitisme,lente involution utérine, déséquilibre hormonal.
techniques d'élevage :performance, taille du troupeau, manque de surveillance, manque d'hygiène

-Causes déterminantes : le germe
pouvoir pathogène des germes

Le délivre offre un milieu de culture parfait pour les germes présents et pour tout germe qui pénètrera dans l'utérus à la faveur d'une intervention humaine. De plus, la RA provoque un retard d'involution de l'utérus.

En fonction de la résistance de la vache, de la virulence du germe et de l'hygiène dans le milieu environnant, il y aura ou pas métrite.

2-3 Conséquences des métrites sur la fertilité

-Les métrites aigues surviennent dans les quinze jours suivant le part s'accompagnant de symptomes généraux importants (fièvre,abattement...), d'écoulements vulvaires abondants. Il y a un anoestrus post partum prolongé. Les lésions utérines pourront être graves. La stérilité définitive est fréquente. Dans le meilleur des cas, elle retardent la fécondation mais elle font souvent place à une endométrite.

-Les métrites chroniques se manifestent plus tardivement :

Le premier degré s'accompagne de lésions de l'endomètre, les chaleurs sont régulières, l'atteinte de l'utérus ne permettant pas l'implantation de l'embryon. Lorsque dans le meilleur des cas, l'implantation a lieu, bien souvent, il y aura mortalité embryonnaire qui se caractérise par un retour tardif en chaleur .

Le deuxième degré s'accompagne de lésions plus importantes de l'utérus, écoulements au moment des chaleurs purulents, troubles. Les chaleurs sont plus ou moins régulières. Sans traitement, les chances de fécondation sont faibles.

Le troisième degré : L'utérus est atteint en totalité, les écoulements sont permanents. Les cycles sont allongés ou complètement interrompus.

-Le pyomètre résulte soit d'une complication de métrite chronique, le col restant fermé soit d'une infection ayant lieu au moment de la fécondation, la gestation débute, l'embryon ou le foetus se lysent, et le contenu utérin se transforme en pus.

2-4 Synthèse

La responsabilité des métrites ne semble faire aucun doute pour expliquer une grande partie de la diminution de fertilité après RA. Par contre, à l'issue de notre étude, nous n'avons pu mettre en évidence une intervention des troubles ovariens.

Une diminution de fertilité,avec peu de perturbations dans la durée des cycles (repeat-breeding) et des chaleurs post partum apparaissant normalement,milite alors en faveur de métrites subcliniques.WOELFFER (52) accorde également beaucoup d'importance aux endométrites dans l'apparition des stérilités à chaleurs régulières. L'infertilité peut résulter soit d'une destruction des spermatozoïdes à cause d'une variation de Ph ( WANI et coll.50) ou d'une variation de composition du mucus vaginal, soit de la présence d'un obstacle mécanique s'opposant à la migration des gamètes, soit de lésions de l'endomètre empêchant la nidation.

Le fait que les cas d'infertilité consécutifs à une RA soit souvent des "repeat-breeding" ne signifie pas que seules les endométrites en soient responsables. En effet, dans une étude sur l'infertilité des vaches à chaleurs normales, LAGNEAU (32) énumère d'autres causes : causes intrinsèques (hérédité, race...) causes extrinsèques (alimentation, état d'entretien ...) et un déséquilibre hormonal. Certains auteurs vont même jusqu'à minimiser le facteur infectieux KIESEL et coll. (31) .

Ainsi, MENGE et coll. (41) après avoir infecté des génisses par inoculation in utéro,avec les germes présents le plus souvent lors d'endométrites,ne trouvent pas d'influence sur la fertilité. Certes mais les germes ne représentent qu'un des facteurs dans l'apparition d'une métrite, le terrain de l'individu et la réceptivité de la matrice jouent un rôle essentiel. Toute inoculation intempestive de germes dans la matrice d'une vache lors de RA s'accompagne de conséquences graves : citons ARTHUR ( 3) qui préfère ne pas intervenir

après RA plutôt que de procéder à une délivrance dans de mauvaises conditions hygièniques.

Si la part de responsabilité des infections utérines dans l'étiologie du "repeat-breeding" n'est pas quantifiée avec certitude,il ne faut cependant pas la négliger.

3 Influence de la RA sur la production laitière.

3-1 Diminution de la lactation de référence

Nous avons essayé d'appréhender le problème en calculant la variation de production au premier contrôle laitier après RA et vélage normal (se reporter au deuxième chapitre). Nous avons trouvé une différence non significative, cette moyenne passant de 28,5 après vélage normal à 27,4 après RA.

KAY (30) aboutit également au même résultat en observant une légère diminution de la production.

TABLEAU N°22: production laitière et fertilité des vaches après une rétention annexielle (RA) (KAY)

| | RA | VN |
|---|---|---|
| moyenne des productions (kg) | 4222,7 | 4381,9 |
| durée de la lactation (jours) | 293,8 | 289,0 |
| production journalière moyenne | 14,4 | 15,1 |
| durée de la gestation (jours) | 282 | 283 |
| intervalle vêlage - premier service | 115,4 | 113,7 |
| nombre moyen de services par gestation | 1,85 | 1,52 |
| nombre de vêlages | 34 | 190 |

MULLER et OWENS (40)pour leur part concluent à une augmentation de la production laitière après RA, peut-être serait-il interessant de connaître les productions en 305 jours.

Une légère diminution de la production semble s'imposer.

Quelles sont les causes ?

-Une augmentation très nette du nombre des métrites après RA et très certainement du nombre des métrites cliniques peut expliquer une partie de cette diminution. Selon ATHUR (3 ), dans 55 à 60% des cas, il y a diminution de production lactée persistante après une métrite sérieuse.

-L'influence des mammites est assez discutée.

Notre étude montre une augmentation des mammites après RA. La différence n'est pas significative, notons cependant que la différence se confirme dans toutes les exploitations.

ZEBRACKI (53) montre grâce à une étude biochimique et bactériologique portant sur 1800 vaches agées de 3 à 7 ans que la source de beaucoup de cas de mammite pourraient être une infection puerpérale.

La contamination de la mamelle peut se faire par deux voies :

La voie exogène par pénétration de germes par le canal du trayon; les écoulements purulents consécutifs à une RA ou une métrite viennent souiller la vulve, le périné et la litière augmentant ainsi les risques de contamination.

La voie endogène à la faveur d'une bactériemie consécutive à une métrite aigue particulièrement virulente avec localisation articulaire, péritonéale, pulmonaire, mammaire...

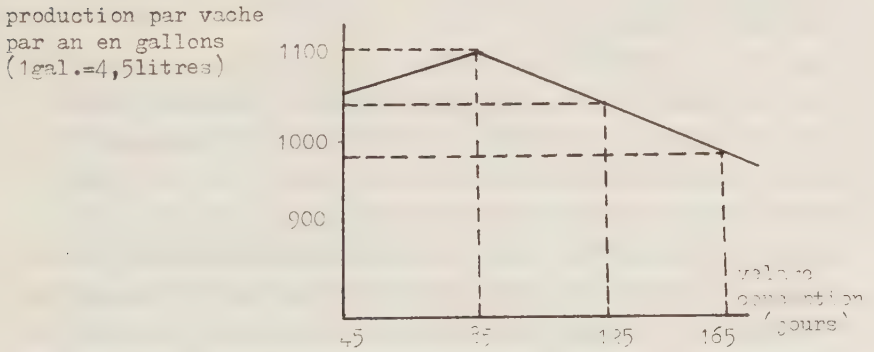
3-2 Diminution de la moyenne économique

La moyenne économique est égale à :

$$\frac{\text{quantité totale de lait produit}}{\text{nombre de vaches présentes par jour de l'année}}$$

Les données par lactation ( quantité de lait produit par vache en 305 jours) ou les moyennes d'étable du contrôle laitier (moyenne de toutes les lactations terminées au cours de l'exercice précédent) ont une utilité pour apprécier le niveau génétique de l'exploitation. Elles ne tiennent pas compte des phases improductives. La moyenne économique est calculée par rapport à toutes les vaches présentes, elle diminue lorsque la proportion de vaches en phase de tarissement augmente, donc lorsque la fertilité diminue.

Nous avons montré que le complexe RA-métrite s'accompagnait d'une augmentation de l'intervélage notamment à cause de l'allongement du délai de mise à la reproduction. Les jours de basse production (fin de lactation) remplacent les jours à haute production du début de lactation. Il y a ensuite une baisse de la production sur l'ensemble de la lactation comme le montre le tableau suivant :




Effet de la durée du delai , velage-conception (en jours) sur la production laitière (Source A.D.A.S.)

L'allongement de la lactation ne compense pas la baisse de production.
Bien souvent, les résultats concernant l'influence le la RA sur la lactation font intervenir la lactation totale. Ils masquennt l'influence directe du complexe RA-métrite sur la persistance de lactation et ils ne prennent pas en compte les pertes occasionnées par un allongement intervélage.

4 Influence de la RA sur le taux de réforme.

Il aurait été interessant de comparer le taux de renouvellement et l'âge de la réforme après vélage normal et RA. La période d'étude étant trop courte, nous avons obtenu une population trop faible. Une analyse de nos fiches récapitulatives nous permet cependant de mettre en évidence une très forte proportion de réformes consécutives à des métrites - post-RA particulièrement graves.
FUQUAY (25) étudie 267cas de réforme dont 107 ayant présenté au moins une RA. Le taux de réforme pour stérilité chez les animaux n'ayant eu aucune RA est de 22,3% et de 24,7% chez les autres.
ROMANIUK (45) étudie les conséquences de la RA dans trois lots de vaches subissant des conditions d'alimentation et de logements différentes. Il montre que le taux de réforme post RA est plus important dans les trois lots. De plus les conséquences de la RA sont d'autant plus marquées que les conditions d'entretien sont mauvaises mais restent de faible importance lorsque les conditions sont favorables. Cette dernière constatation confirme l'importance du terrain de l'individu dans l'apparition des métrites.
D'après l'EDE du FINISTERE, la RA entraine une mauvaise fertilité (32,2% des vaches qui n'ont pas délivré, ont de graves problèmes de fécondation. Parmi elles, 12,5% sont réformées pour sterilité.).
Notons que la proportion des réformes dues à des problèmes de

stérilité est très importante. Il serait intéressant de connaître la proportion des réformes consécutives à l'apparition du complexe RA-métrite. Sachant qu'un animal est rarement réformé pour un seul motif et que les causes de réforme sont très variables d'un élevage à un autre, ceci est assez difficile.

Tableau N°23 : Importance comparée des motifs de réfomes des vaches laitières d'après DARRE (2)

| EDE Pyrenées - Atlantiques 1910 animaux | | SUAD Haut - Rhin 4080 animaux | |
|---|---|---|---|
| .insuffisance de production | 27% | .insuffisance de production | 23% |
| .infertilité-stérilité | 20,3% | .infertilité-stérilité | 22,4% |
| .divers dont vente à l'élevage ,surnombre,stérilité, abandon d'élevage | 23,9% | .vieillesse | 9,8% |
| | | .avortement brucellose | 9,7% |
| | | .ventes à l'élevage | 8,3% |
| .affections contagieuses brucellose mammites | 15,6% | .accidents divers | 3,7% |
| | | .surnombre | 3,6% |
| .autres affections et accidents | 13,2% | .mammites et traite diff. | 3,3% |
| | | .troubles de la locomotion | 1,5% |
| | | .accidents de velage | 1,3% |
| | | .tuberculose | 0,7% |
| | | .divers | 12 % |

5 Conséquences hygièniques

La RA augmente les risques de métrite non seulement chez les vaches subissant cette RA mais, également dans l'ensemble du troupeau.

Ainsi que nous l'avons vu précédemment; l'occurence d'une métrite dépend de trois facteurs : la résistance de l'utérus, la virulence des germes, les conditions d'hygiène. Si dans une exploitation, l'hygiène et le terrain sont assez médiocres, une simple augmentation du microbisme pourra déclencher une enzootie de métrite puerpérale. Cette augmentation du microbisme pourra se faire à la seule apparition d'une RA et d'une métrite, BADINAND ( 6 ).L'enzootie sera

d'autant plus marquée qu'il n'y aura pas de maternité, que la contiguité entre vaches venant de véler et vaches atteintes sera grande. WERLI 61 ) montre qu'il pourra y avoir exacerbation du pouvoir pathogène des germes au cours des passages.

L'augmentation des RA nécessite de la part de l'éleveur une vigilence accrue. Celui-ci doit procéder au traitement de la RA et rechercher les métrites susceptibles d'intervenir, métrites qui comme nous l'avons dit précédemment sont parfois difficiles à diagnostiquer.

Dans les exploitations subissant beaucoup de RA, la nécessité d'avoir une maternité et une infirmerie pour isoler les animaux pendant le traitement s'impose. La réalisation d'une détection des métrites doit également être instaurée. HUMBLOT et THIBIER (28) préconisent un examen clinique de tous les animaux ayant vélé depuis 30 à 40 jours afin de vérifier l'involution utérine et la présence éventuelle de secrétions louches , examen qui pourra être renouvelé chez les femelles douteuses.

6 Conséquence sur la conduite d'élevage.

Diminution de fertilité, augmentation des réformes, problèmes hygièniques sont autant de facteurs qui perturbent la rationalisation de l'élevage, qui empêchent la conduite en groupe, qui nécessitent une surveillance accrue et, qui se soldent finalement par un surcroît de travail pour l'éleveur.

## B - CONSEQUENCES ECONOMIQUES

### 1 Généralités

#### 1-1 Difficultés d'appréciation du coût de la RA.

Les conséquences économiques de la RA sont difficiles à chiffrer. Notre étude ne nous apporte aucun renseignement concernant la gestion de l'exploitation et le coût des maladies reste inconnu. De plus, la part exacte de la responsabilité de la RA dans la diminution de fertilité ou l'apparition des réformes est difficile à calculer tant les causes d'infertilité et de réforme sont nombreuses et interdépendantes.
Plus que d'apporter des chiffres précis, notre but est de savoir si la RA représente un véritable problème nécessitant la mise en place d'une prophylaxie ou un problème mineur compatible avec la rentabilité de l'élevage.

#### 1-2 Pertes directes - Pertes indirectes.

Pour apprécier les conséquences économiques d'une maladie, il faut tenir compte des pertes directes et indirectes VILLEMIN (49). L'éleveur se contente souvent de remarquer les pertes directes parce que visibles.
Les pertes directes sont représentées par :
-la valeur productive des animaux morts dans l'élevage (la valeur productive étant représentée par la valeur du sujet en production)
-la valeur productive des animaux ayant été saisis à l'abattoir
-la différence au moment de la réforme entre la valeur productive du sujet et la valeur récupérée pour la boucherie.
Les pertes indirectes sont représentées par :

-la valeur des animaux qui ne sont pas nés : stérilité
-la valeur de la perte quantitative et qualitative en lait
-le surplus de nourriture pour atteindre le rendement initial
-le coût des traitements et des prophylaxies.
C'est dans cette optique que nous allons aborder l'évaluation des pertes occasionnées par la RA.

1-3 "Profil de carrière" d'une vache laitière.

La vache présente au cours de sa carrière des phases improductives (croissance, tarissement avant vélage, tarissement avant réforme) et des phases productives (lactations successives). Le but est d'une part d'augmenter la part de la phase productive et d'autre part de produire le maximum pendant ces périodes de production.

L'eleveur recherche une production maximale par jour de vie de la vache laitière pour rentabiliser au maximum sa période de croissance et son entretien. Pour cela, le premier vélage doit être précosse, la phase de tarissement peu longue, le nombre de lactations accomplies avant réforme élevé, la production pendant les phases de lactation élevée.

A l'échelle du troupeau, cette notion se traduit par :
-un rapport nombre de génisses destinées au renouvellement sur nombre de vaches présentes aussi petit que possible
-une proportion de vaches sèches aussi petite que possible afin d'augmenter la moyenne économique.
Nous préssentons combien la fertilité du troupeau et le taux de réforme jouent un rôle économique essentiel.

2 Evaluation des pertes occasionnées par la RA

2-1 Pertes occasionnées par la maladie proprement dite.

Elles font intervenir :

- Le coût du traitement qui est loin d'être négligeable si on considère que 10% des vaches laitières sont atteintes. Il comprend les honoraires du vétérinaire lorsque la délivrance est effectuée par celui-ci et le prix des médicaments (oblets ou autres...). Il faudrait également faire intervenir le coût d'une visite systématique avant la saillie pour détecter les métrites, cette visite est rarement effectuée.
- Le coût des pertes de production laitière lors de complications (voir première partie de ce chapitre).
- Le temps utilisé par l'éleveur pour isoler la femelle atteinte, pour nettoyer et désinfecter la maternité.

A ces pertes, il faut ajouter les pertes occasionnées par les séquelles de la RA : infertilité et réforme.

2-2 Pertes occasionnées par une diminution de fertilité.

2-2-1 Diminution du revenu par vache

Ainsi que nous l'avons montré dans le chapitre précédent, la RA est responsable d'un nette diminution de la fertilité qui se traduit princimalement par un retard de fécondation.

L'infécondité temporaire d'un troupeau est beaucoup moins spectaculaire que la stérilité définitive mais elle nuit tout autant. Les tentatives d'estimation des pertes occasionnées par cette diminution de fertilité sont nombreuses mais restent encore bien imprécises. La plupart des auteurs français estiment à 15 francs par jour les pertes occasionnées par un allongement de l'intervalle vélage-fécondation.

Bien d'autres chiffres sont avancés par des auteurs américains et anglais mais, il est bien difficile de les interpréter, ne connais-

sant pas les critères adoptés pour les calculer.

Nous citerons une étude des conséquences économiques de l'infertilité réalisée par ATTONATY et coll. ( 4) sur modèle de simulation. Après avoir défini un modèle d'élevage laitier se rapprochant au maximum de la réalité, ces auteurs font varier divers paramètres et étudient les conséquences économiques. Ce modèle présente l'avantage de connaître tous les paramètres, il est toujours possible de refaire les calculs en apportant les variations du prix des denrées. Les résultats obtenus en 1973 sachant que le prix moyen du lait était de 59,5 centimes au kilo, le veau de 8 jours de 585 francs, sont résumés dans les tableaux suivants.

influence de l'intervalle intervelage sur le produit par vache

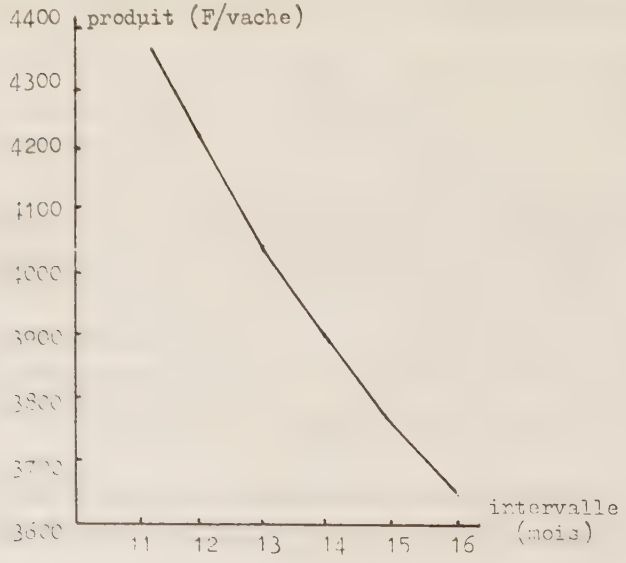


TABLEAU N°24:influence d'une variation de l'intervalle intervelage sur le produit par vache (Attonaty,Gastinel,Jalles,Thibier)

| | Intervalles Intervelage | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| production lait / vache | 4567 | 4439 | 4323 | 4222 | 4132 | 4052 |
| veaux vivants de 8j/100 VL | 95,7 | 89,1 | 83,3 | 78,2 | 73,7 | 69,7 |
| vente de lait F / vache | 2716 | 2639 | 2571 | 2511 | 2457 | 2410 |
| vente de jeunes F / vache | 995 | 927 | 867 | 814 | 767 | 725 |
| vente de VL de reforme F/VL | 704 | 656 | 613 | 575 | 542 | 513 |
| produit : F / vache | 4415 | 4223 | 4051 | 3900 | 3767 | 3648 |
| difference pour un mois de retard ( F/vache ) | | 192 | 172 | 151 | 133 | 119 |

Notre étude nous a permis de constater un indice de fertilité de 1,52 après vélage normal et de 1,92 après RA, soit une augmentation de 0,4 insémination par fécondation. Ce qui nous a permis d'estimer la perte occasionnée par le simple retard de fécondation. Si on estime à 21 jours la durée moyenne du cycle oestral de la vache, on obtient un allongement moyen de 8,4 jours de l'intervalle intervélage après RA, soit la perte totale de 1 lactation de 305 jours pour 43 RA. Ce qui revient à dire que le coût du retard de fécondation occasionné par 43 RA représente le prix de revient de l'entretien d'une vache pendant une lactation + le prix de la lactation non produite et du veau.

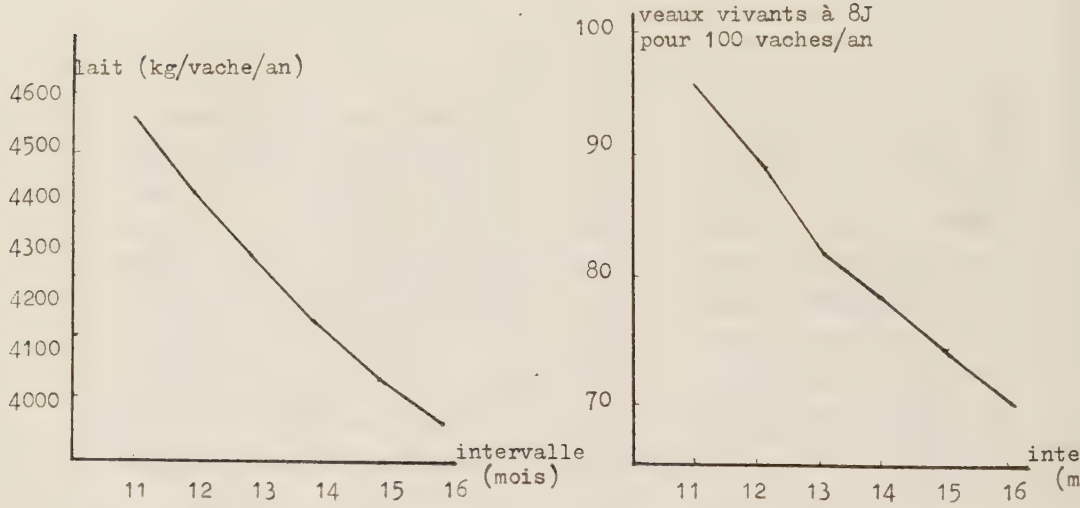
2-2-2 Causes de cette diminution de revenu.

Les pertes résultent :

-d'une diminution de production laitière globale consécutive à un allongement du cycle ainsi que nous l'avons montré précédemment.

-d'une diminution du nombre de veaux par vache.

influence de l'intervalle intervelage sur la production




Cette diminution est encore plus critique lorsque le veau représente la spéculation principale. Dans une étude, BILLIERE (1962) étudie l'évolution du produit brut par vache selon le taux de fécondité. Il admettait que le veau charolais (né au printemps et sevré à 7-8 mois) atteignait des chiffres de l'ordre de 1000 à 1200 francs et obtenait les résultats suivants.

TABLEAU N°25 : influence de la fecondite sur la production de la viande (Billère)

| taux de fecondité | valeur du veau sevré en francs | | |
|---|---|---|---|
| | 1000 | 1100 | 1200 |
| | produit brut par vache | | |
| 100% | 1000 | 1100 | 1200 |
| 90% | 900 | 990 | 1080 |
| 80% | 800 | 880 | 960 |
| 70% | 700 | 770 | 840 |
| 60% | 600 | 660 | 720 |

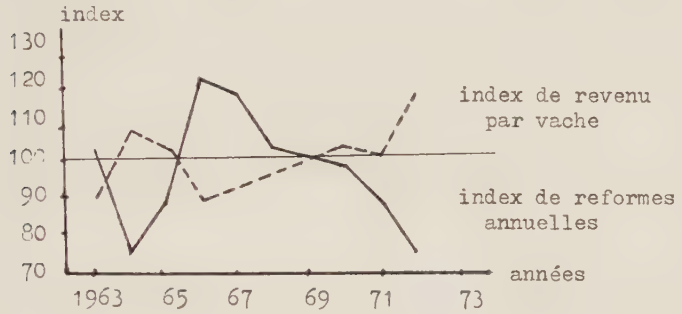
-d'une augmentation de la proportion de vaches sèches, ce qui diminue la moyenne économique.

Toute diminution de fertilité se traduit par une augmentation du prix de revient des produits.

2-3 Pertes occasionnées par une augmentation des réformes.

2-3-1 Diminution du revenu moyen par vache

Evolution par rapport à 100 de l'index annuel de réforme des vaches laitières en fonction de l'index de revenu. DARRE [2 ]




Il existe une liaison négative entre le revenu moyen par vache et le nombre de réformes. En effet, selon DARRE et coll. ( 2), celle-ci devrait avoir lieu après la sixième ou septième lactation. Actuellement, la plupart des auteurs s'accordent pour relever une réforme après 3,5 lactations, en moyenne donc bien avant l'optimum défini par DARRE.

Dans un premier temps, une réforme précoce amène un nombre de veaux par insémination plus important. Les intervalles entre vélages sont raccourcis et le pourcentage de vaches en lactation par rapport aux vaches présentes est plus élevé. Mais paradoxalement, la production laitière diminue de 140 litres entre les politiques extrêmes de réforme (de 60 jours à 210 jours après vélage) selon une enquête de l'ITEB ( 4). Les causes sont les suivantes :

2-3-2 Accroissement du taux de renouvellement.

L'augmentation du nombre de réformes s'accompagne d'un augmenta-

tion équivalente du nombre de génisses de remplacement donc de la part improductive du cheptel. Lors de politique de réforme particulièrement sévère, le renouvellement du troupeau ne sera plus assuré ce qui obligera à acheter des génisses prêtes à vêler à l'extérieur.

Cet accroissement du taux de renouvellement s'accompagne également d'une augmentation des vaches en première et deuxième lactation , lactations qui sont moins abondantes que les suivantes. ATTONATY et coll. ( 4) ont retenu une production moyenne en 305 jours de 3500 Kg et 4100 Kg pour les premières et deuxièmes lactations contre 4500 Kg pour les autres lactations. Plus le nombre de premières lactations augmentent, plus la moyenne d'étable diminue.

2-3-3 Raccourcissement de la carrière de la vache laitière.

La période productive d'une vache doit être suffisamment longue pour amortir sa période d'élevage.
Dans la mesure où les vaches laitières n'atteignent leur rendement maximum qu'entre 6 et 8 ans, il est souhaitable qu'elles dépassent cet âge pour fournir un lait dont le prix de revient soit le plus faible possible. De plus, d'après NILS PETERSON (1933), la quantité de lait produite par unité fourragère consommée augmente progressivement jusqu'aux sixièmes, septièmes lactations et ne diminue que très peu par la suite.

Toute réforme prématurée de la vache en obligeant à amortir la partie de ses frais d'élevage que ne compense pas sa valeur en boucherie (d'autant moins élevée qu'il s'agit d'un animal spécialisé) augmente donc, dans des proportions qui peuvent être considérables le prix de revient du lait qu'elle a produit.

Le but est d'augmenter la production (lait, viande, veau...) par unité de journée d'entretien afin de diminuer le prix de revient du produit.

## CONCLUSION

A la notion de performance individuelle s'est subtituée la notion de résultat d'ensemble. A l'échelle du troupeau que représente la performance extraordinaire d'une vache si l'ensemble du troupeau est médiocre. A l'échelle de l'individu que représente une première lactation extraordinaire si cet individu n'est pas capable de faire d'autres lactations. La nécessité de produire au moindre coût s'est imposée avec pour corollaire obtenir l'optimum de production par animal et sur l'ensemble du troupeau.

Aussi l'augmentation de revenu ne passe pas toujours par une augmentation de la taille du troupeau selon D. GIROD (24). En effet, pour lui avant d'augmenter les investissements non indispensables et avant d'augmenter la taille du troupeau, l'éleveur doit obtenir de bons résultats techniques s'il ne veut pas rencontrer de difficultés financières.

Pour F. LOMBA (35) intensifier,c'est à dire produire plus avec les mêmes facteurs de production : main d'oeuvre, cheptel, surfaces fourragères, investissements, est la seule condition d'augmenter ses revenus. L'intensification doit se faire avec des investissements de base raisonnée afin d'éviter des charges d'amortissements trop élevées. Les moyens de l'intensification sont les suivants : amélioration génétique, amélioration de l'alimentation, amélioration de la fécondité et lutte contre les maladies d'élevage.

La RA représente bien un des facteurs qui perturbe l'intensification, facteur d'autant plus important que sa fréquence semble se stabiliser à 10%.

L'insuffisance de nos connaissances actuelles en matière d'épidémiologie, en particulier dans le domaine des relations milieu pathologie, a incité à leur étude en ayant recours à un système de collecte permanent, d'informations issues de l'observation d'élevages témoins.

De l'étude de l'enquête proprement dite, il ressort que le questionnaire représente la base du travail. Une surveillance particulièrement soignée des informations qu'il apporte doit être réalisée : quant à la régularité de la notation d'une part, quant à la qualité et l'homogénéité des informations d'autre part. Ainsi, lors de notre étude, nous avons éliminer bon nombre de cas interessants à cause d'imprécisions dans la notation. Si ce contrôle est possible lors d'un dépouillement manuel, il ne l'est plus lors d'un simple codage informatique comme il se fera par la suite. Notons également que la notation par l'éleveur des évènements au jour le jour comme ils se présentent est gênante pour une étude de cas particuliers, une notation par animal serait alors plus aisée à utiliser.

De l'étude d'un sujet particulier comme nous l'avons fait dans la deuxième et troisième partie, il ressort que les résultats obtenus lors d'un dépouillement manuel ou bien les résultats qu'obtiendront les interrogateurs de la base de données sont des résultats qu'il faut interpréter avec prudence et seulement après avoir pris connaissance du contexte de l'enquête. En effet, la RA est suivie de graves répercussions sur la fertilité à cause des métrites consécutives et non à cause de son existance propre.

L'étude de l'opportunité de mise en place d'un prophylaxie, du coût de la maladie, de l'analyse prévisionnelle des dépenses qu'elle occasionne et des avantages escomptés devrait représenter un préalable in-

dispensable à la mise en oeuvre de toute prophylaxie. Si le dépouillement partiel que nous avons fait nous permet d'apprécier l'opportunité d'une prophylaxie de la RA en regard de sa fréquence , et de ses répercutions zootechniques, il ne nous permet cependant pas d'estimer très précisément le coût de la maladie. Nous pouvons simplement conclure que la fréquence de la RA, que ses graves répercutions sur la fertilité et la conduite d'élevage, en font une antité pathologique dominante justifiant d'avantage de recherches.

Vu : Le Professeur de l'École Vétérinaire rapporteur

Professeur FERNEY

Vu : Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire

Professeur R. LAUTIÉ

Vu : Le Président de la Thèse

Professeur MONROZIES

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Toulouse, le 13.01.1982
L'Administrateur provisoire de
l'Université Paul Sabatier

UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER TOULOUSE

Professeur D. BANCEL

## BIBLIOGRAPHIE

(1) APPLEYARD, W.T.
The detection of oestrus in dairy cattle.
Vet. Rec., (1976) 99, 253-256

(2) AUREJAC, R. ; DARRE, R.
Quand faudrait-il réformer les vaches laitières ?
L'élevage bovin, (1975) (13), 57-59

(3) ARTHUR, G.H.
Retention of the afterbirth in cattle : a review and commentary.
Veterinary Annual (1979) 19, 26-36

(4) ATTONATY, GASTINEL, JALLES, THIBIER
Conséquence économique des troubles de la fécondité; dans "trouble de la reproduction dans l'espèce bovine"
Document ITEB-UNCEIA, (1973), 16-52

(5) AVRIL, J.C.
Diagnostic étiologique de l'infécondité bovine.
Thèse de Doctorat Vétérinaire, ENV Alfort (1975)

(6) BADINAND, F.
Métrites puerpérales enzootiques chez la vache.
Rec. Méd. Vet. Alfort, (1976) 152 (2), 87-93

(7) BADINAND, F.
L'involution utérine.
Journées consacrées à l'étude de la physiologie de l'utérus chez la vache. ENV Lyon, (1978)

(8) BARNOIN, J.
Enquête épidémiologique : Etat actuel, importance et conditions de leur développement. (1976) 152
Centre d'Etude et de Recherche sur l'économie et l'organisation des productions animales (C.E.R.E.V.P.A).

(9) BARNOIN, J.
Enquête éco-pathologique continue en élevages observatoires. Un système d'étude de la pathologie multifactorielles.
Communication, Grenier INRA-Theix, Clermont-Ferrand,(1980)

(10) BOSTEDT, H. ; SCHELS, H. ; GUNZLER, D.
Klinische und bakteriologische Befunde am Genitaltrakt von Rindern nach gestörten Geburten in den ersten drei Wochen des Puerperiums. (Eléments de clinique et de bactériologie de l'appareil génital de la vache dans les trois premières semaines du puerpérium après un part laborieux)
Zentralblatt für Veterinärmedizin (1979) 26B (5), 397-412

(11) BOUVIER, A.;JACQUEMARD, A.; RAKOTOMANGA, A.; VILLA, J.P.
Traitement informatique et statistique de la banque de données éco-pathologie.
Communication, Grenier INRA-Theix, Clermont-Ferrand, (1980)

(12) BOUTERS
La sterilité du troupeau.
Bull. GTV, (1979) 167 (6-B), 43-50

(13) CAPPA, V. ; VECCHIOTTI, G.G.
Fattori reletivi alla ritenzione de placenta nelle bovine. (Facteurs associés à la rétention placentaire chez les bovins)
Atti della Societa Italiana de Buiatria (1976) 8 ; 234-241

(14) COMMISSION SNGTV de l'infécondité bovine.
Plan de lutte contre l'infécondité bovine en troupeau laitier après établissement d'un plan de fécondité.
Bull. GTV (1978) 117 (1-B)

(15) DEBREUX, A.
La reproductivité. Application à l'élevage bovin laitier, rôle du vétérinaire.
Thèse de Doctorat Vétérinaire, Lyon, (1978)

(16) DE KRUIF, A.
Repeat breeders. A survey end study of cows upon fourth insemination.
The Bovine Practitionner, (1976) 11, 6-8

(17) DENIS, B.
Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers. Les facteurs autres qu'alimentaires de l'infertilité.
Rec. Méd. Vét., (1978) 154 (3), 215-221

(18) DENIS, B.
Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers. Mesure de la fertilité.
Rec. Méd. Vét., (1978) 154 (1), 17-22

(19) DENIS, B. ; BUFFET, J.P.
Gestion technique et technico-économique des élevages bovins laitiers. Les Bases de la Gestion.
Rec. Méd. Vét., (1978) 154 (4), 377-383

(20) DENIS, B. ; FROMAGEOT, D.
Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers. La visite de l'élevage.
Rec. Méd. Vét. , (1978) 154 (12) ,983-991

(21) DERIVAUX, J.
La rétention placentaire et les affections utérines du post-partum.
Journées consacrées à l'étude de la "Physiologie de l'utérus chez la vache". ENV Lyon, (1978)

(22) DYRENDAHL, I. ; MATTSON, J.; PEHRSON, B.
Retained placenta in cattle - incidence, clinical data and effects on fertility.
Zentralblatt für Veterinärmedizin (1977) 24A (7), 529-541

(23) ESSLEMONT, R.J.; BRYANT, M.J.
Oestrus behaviour in a herd of dairy cows.
Vet. Rec., (1976) 99, 472-475

(24) GIROD,D.
La marge brute est liée à la production laitière par hectare.
Production laitière moderne,(1976) 40 (7) ,26-28

(25) FUQUAY,J.W. ;Mc GEE,W.H. ;ELLIOTT,R.M.
Reproductive efficiency after placenta retention.
J. Anim. Sci. ,(1976) 42 (1) , 268

(26) GANIERE,J.P.
Notions générales sur la recherche épidémiologique.
Rev. Méd. Vét. ,(1978) 129 (4), 545-565

(27) GOPAL, D.
A study of the effect of veterinary therapy on the reproductive efficiency of dairy cows with abnormal post-partum uteri, and the genetic merit of artificially sired herdmates as compared with naturally sired daughters in the same herd.
Dissertation Abstracts International (1977) 37B (8) 3806

(28) HUMBLOT, P. ; THIBIER, M.
Utilisation de schémas thérapeutiques dans un programme de contrôle de l'infécondité dans un troupeau de vaches laitières.
Rec. Méd. Vét., (1981) 157 (1), 91-104

(29) HUMBLOT, A.; THIBIER, M.
Anomalies fonctionnelles de la reproduction chez la vache dans : Physiologie et pathologie de la reproduction.
Journées d'information ITEB-UNCEIA, ITEB Public.
Paris, (1977), 66-88

(30) KAY, R.M.
Changes in milk production, fertility and calf mortality associated with retained placenta or the birth of twins.
Vet. Rec. (1978) 102, 477-479

(31) KIESEL, G.K. ; DACROS, W.G.
Am. J. Vet. Res., (1959) 20, 760

(32) LAGNEAU, F.
Infertilité des vaches à chaleurs normales.
Rec. Méd. Vét., (1981) 157 (1), 117-131

(33) LOISEL, J.
Comment situer et gérer la fécondité d'un troupeau laitier.
Document ITEB, 1976.

(34) LOISEL, J. ; MANDRON, D.
Maitriser la reproduction du troupeau pour améliorer la production laitière.
Production Laitière Moderne, (1976) 40, 19-21

(35) LOMBA, F.
Intensification de la production laitière dans les unités familiales.
Bull. GTV, (1978) 119 (2-B)

(36) LOMBA, F.
Les endométrites en troupeau laitier à haute production
Bull. GTV, (1978) 137 (5B)

(37) LOSSOIS, P.
Contribution à l'étude de la rétention annexielle chez la vache à travers les résultats de l'enquête éco-pathologique en continu de l'INRA.
Thèse de Doctorat Vétérinaire, ENV Toulouse, (1981)

(38) MORNET, P.
Maladies animales : leur influence sur l'économie agricole (1972)

(39) MORROW, D.A. ; ROBERTS, S.J. ; Mc ENTEE, K.
Post-partum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle.
J. Am. Vet. Med. Ass.,(1966) 149 (12), 1596-1608

(40) MULLER, L.D. ; OWENS, M.J.
Factors associated with the incidence of retained placentas.
J. Dairy Sci. (1974) 57 (6), 725-728

(41) MENGE, A.C. ;WINTER, A.J. ; Mc NUTT, S.H.; CASIDA, L.E.
J. Dai. Sci., (1961) 44, 1186

(42) PELISSIER, C.L.
Herd breeding problems and their consequences.
j. Dairy Sci. (1972) 55 (3), 385-391

(43) PICARD, F.
Etude des paramètres de fécondité des troupeaux laitiers.
EDE D'Indre et Loire (1972), 61

(44) QUINCHON, C. ; MORNET, P.
Essai d'enquête économique régionale sur les maladies des bovins.
Rec. Méd. Vét., (1970) 146 (4), 415-431

(45) ROMANIUK, J.
Fertility indices in dairy cows following retained placenta.
Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy (1978) 22 (34),
59-62

(46) SANDALS, W.C.D. ; CURTIS, R.A. ; COTE, J.F. ; MARTIN, S.W.
The effect of retained placenta and metritis complex on reproductive performance in dairy cattle. A case control study.
Canadian Veterinary Journal (1979) 20, 131-135

(47) SLAMA, H. ; WELLS, M.E. ; ADAMS, G.D. ; MORRISON, R.D.S.
Factors affecting calving intervals in dairy herds.
J. Dairy Sci., (1976) 59, 1334-1339

(48) TELLON, J.P. ; MEURIER, C. ; KERBAOL, M.
Mise en place et premiers résultats d'une enquête épidémiologique permanente dans les élévages porcins de Bretagne.
Rec. Méd. Vét. (1978) 154 (5), 455-463

(49) VILLEMIN, M.
La maladie et son coût.
Comptes rendus des séances de l'académie d'agriculture de France.
(1977) 63 (18), 1226-1232

(50) WANI, G.M. ; TRIPATHI , S.S. ; SAXENA, V.B.
Studies on biochimical attributes of cervical mucus in normal and repeat-breeding cross bred cows.
Indian J. Anim. Sci., (1979) 49 (12), 1034-1038

(51) WERLI, J.P.
Métrites chroniques dans les grandes unités laitières.
Thèse de Doctorat Vétérinaire, Toulouse (1976)

(52) WOELFFER, E.A.
The cows that returns to oestrus regulary.
J.A.V.M.A., (1969) 154, 1178-1176

(53) ZEBRACKI, A. ; LUBIENUCKE, B.
Métritis - mastitis hypogalactia syndrom bei kühen.
Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, (1976) 83 (12), 551-552

(54) ZIKKEN, A. ; DE KRUIF, A.
Preventio van retentio secundinarum en endometritis op rundvee-bedrifven door middelvan hygienische maatregelen.
(Prevention of retained placenta and endometritis on cattle farms by hygienic procedures)
Tijdschrift voor diergeneeskunde, (1975) 100 (4), 231-232